Radioamator

W numerze:

- *Zagadnienie wierności reprodukcji dźwiękowej (cz. II)*
- *Uwagi do strojenia odbiornika telewizyjnego RK 12*
- *Automatyczne włączanie i wyłączanie radioodbiornika*
- *Przegląd schematów — Magnetofon Grundig TK8/30*
- *Nadajniki amatorskie na pasmo 420 MHz (cz. III)*



STYCZEŃ 1957 R.
ROK VII Nr 1

SPIS TREŚCI

Z KRAJU I ZAGRANICY 1
ZAGADNIENIE WIERNOŚCI REPRODUKCJI DŹWIĘKOWEJ — *M. R.* 4
UWAGI DO STROJENIA ODBIORNIKA TELEWIZYJNEGO RK12 — mgr inż. *Czesław Klimczewski* . 6
URZĄDZENIA ELEKTROAKUSTYCZNE W SALI KONGRESOWEJ PAŁACU KULTURY I NAUKI — mgr inż. *Mieczysław Kaczorowski* 9
AUTOMATYCZNE WŁĄCZANIE I WYŁĄCZANIE RADIOODBIORNIKA — *Kazimierz Woliński* . . . 13
PRZEGLĄD SCHEMATÓW — MAGNETOFON „GRUNDIG“ TK8/30 15
RADIOAMATORZY RUMUNII — inż. *Liviu Maceveanu* 18
WYSTAWA RADIOKLUBÓW 20
NADAJNIKI AMATORSKIE NA PASMO 420 MHz (cz. III) — tłum. mgr inż. *Zdzisław Kachlicki* . . 21
RADIOKLUB KATOWICKI NA UKF W 1956 r. — mgr inż. *Jan Wójcikowski* 26
NA PASMACH 28
KRONIKA IARU 28
NOWOCZESNE LAMPY ODBIORCZE — *M. F.* . . 28
NOWE WYDAWNICTWA . . . . III okł.
CZY WIECIE, ŻE . . . . IV okł.

WYNIKI III KONKURSU

Zgodnie z warunkami konkursu ogłoszonego w nrze 9/56 RADIOAMATORA Sąd Konkursowy dokonał w dniu 21 grudnia oceny nadesłanych prac, kwalifikując niektóre z nich do nagród i ewentualnego wykorzystania na łamach miesięcznika.

Nagrody pieniężne otrzymują:

I nagrodę w wysokości 1000 zł — ob. K. Woliński
II nagrodę „ „ 750 zł — ob. Z. Wróblewski
III nagrodę „ „ 500 zł — ob. C. Nurzyński

Nagrody pocieszenia w formie bonów na książki, każda w wysokości 250 zł, otrzymują: ob. ob. J. Sowa, K. Dynowski A. Biliński, P. Knosala i B. Kotik.

Przyznane nagrody zostały wysłane w dniu 29.XII.56 r.

Wszystkim uczestnikom dziękujemy za wzięcie udziału w Konkursie

REDAKCJA

N a s z a   o k ł a d k a: *Wystawa Radioklubów LPŻ w Pałacu Kultury i Nauki — szczegóły w numerze.*

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca: Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52
REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1, tel. 21-34-06

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmują Urzędy Pocztowe i listonosze.

Instytucje i Zakłady Pracy, mające siedzibę w miejscowościach, w których znajdują się Oddziały, względnie Delegatury „Ruchu“ — zamawiają prenumeratę w tychże jednostkach „Ruchu“.

Instytucje Centralne zamawiające prenumeratę dla podległych im jednostek terenowych w skali krajowej, jak również osoby prenumerujące czasopismo indywidualnie, kierują zamówienia i przedpłaty do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch“ w Warszawie, ul. Srebrna 12, konto PKO I-6-100020.

Cena w prenumeracie: kwartalnie zł 15,—, półrocznie zł 30,—, rocznie zł 60,—.

Termin zgłaszania przedpłat: do dnia 10-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Zlecenie na wysyłkę wydawnictw polskich zagranicę przyjmuje Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch“ — Warszawa, ul. Wilcza 46.

Zamówienia spoza Warszawy należy kierować do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch“, Dział Sprzedaży Prasy Antykwarycznej w Warszawie, ul. Srebrna 12.

Nakład 27 320 egz. Ark. druk. 4. Papier druk sat. VII kl. A1. Podpisano do druku 12.I.57 r. Druk ukończono 15.I.57 r.

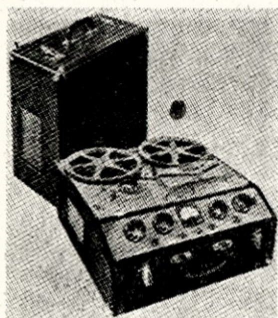
Zakł. Graf. RSW „Prasa“, Warszawa, Smolna 12. Zam. 2499. B-67.

Radioamator

ROK VII STYCZEŃ 1957 Nr 1

Z kraju i zagranicy

PRZENOŚNE MAGNETOFONY „HI—FI"



Brytyjska firma Ferrograph wypuściła dwa nowe modele przenośnych magnetofonów wysokiej jakości. Każdy z nich ma dwie szybkości, jeden przełącznik „nagrywanie — odtwarzanie — przewijanie — stop", osobne pokrętła do podnoszenia niskich i wysokich tonów oraz wyjście na zewnętrzny głośnik. Niezależnie od tego każdy z modeli posiada wbudowany głośnik eliptyczny.

DYSTRYBUCJA RADIOWA W USA

Trzeba stwierdzić, że w amerykańskich salonach radiotelewizyjnych można rzeczywiście nabyć wszystko, co tylko produkuje przemysł tej branży. Ambicją (i warunkiem powodzenia) jest bowiem dla przedsiębiorstwa handlowego posiadanie jak najpełniejszego asortymentu do zademonstrowania klientowi. Ogromną rolę w przyciągnięciu nabywcy odgrywa oczywiście reklama, ale ona sama nie może klienta utrzymać i reklamowe superlatywy muszą znajdować pokrycie w rzeczywistym asortymencie, wykwalifikowanej obsłudze, gwarancjach i ratach oraz odpowiednim urządzeniu i wyposażeniu placówek handlowych. Klient — jak wiadomo — lubi mieć swój stały punkt zaopatrzenia i porad, do którego odnosiłby się z pełnym zaufaniem; przedsiębiorca stara się więc tak go obsłużyć, aby nie odczuwał on potrzeby udania się do konkurenta. Na zdjęciach: nowootwarty salon radio-telewizyjny w małym mieście Wichita (stan Kansas), jedna z placówek dużego przedsiębiorstwa Jenkins Music Company.

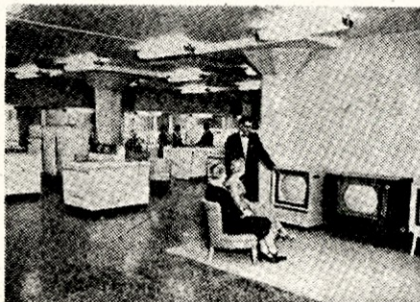
„PRZENOŚNE" TELEWIZORY



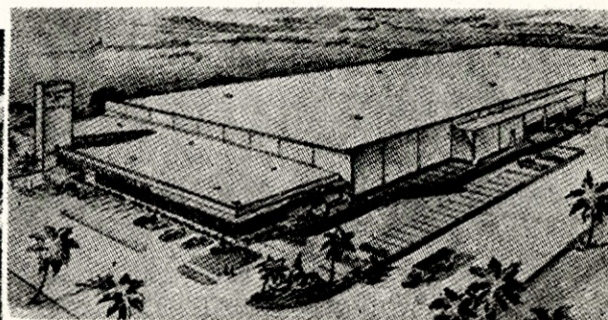
Współczesny Amerykanin nie potrafi obywać się ani chwili bez telewizji. Dlatego też największe powodzenie na rynku amerykańskim mają obecnie mniejsze, przenośne modele z ekranami 30—40 cm, które można postawić w sypialni, w kuchni, a nawet zabrać w podróż autem czy statkiem. Oto zdjęcia trzech takich „przenośnych" (u nas stawia się takie w najreprezentacyjniejszym pokoju) telewizorów. Pierwszy z lewej to „Du Mont" z ekranem 35 cm; posiada on wzmacniacz w.cz. w układzie kaskody, 3 stopnie wzmocnienia p.cz. i waży niecałe 15 kg. Środkowy jest firmy „Trav-Ler" i posiada ekran 42 cm. Z prawej strony telewizor „Magnavox" o ekranie 42 cm, który ma również kaskodowy wzmacniacz w.cz. i zaopatrzony jest w różne układy przeciwzakłóceniowe i stabilizacyjne; mimo to waży niecałe 16 kg (z wbudowanym głośnikiem eliptycznym 10 × 15 cm).

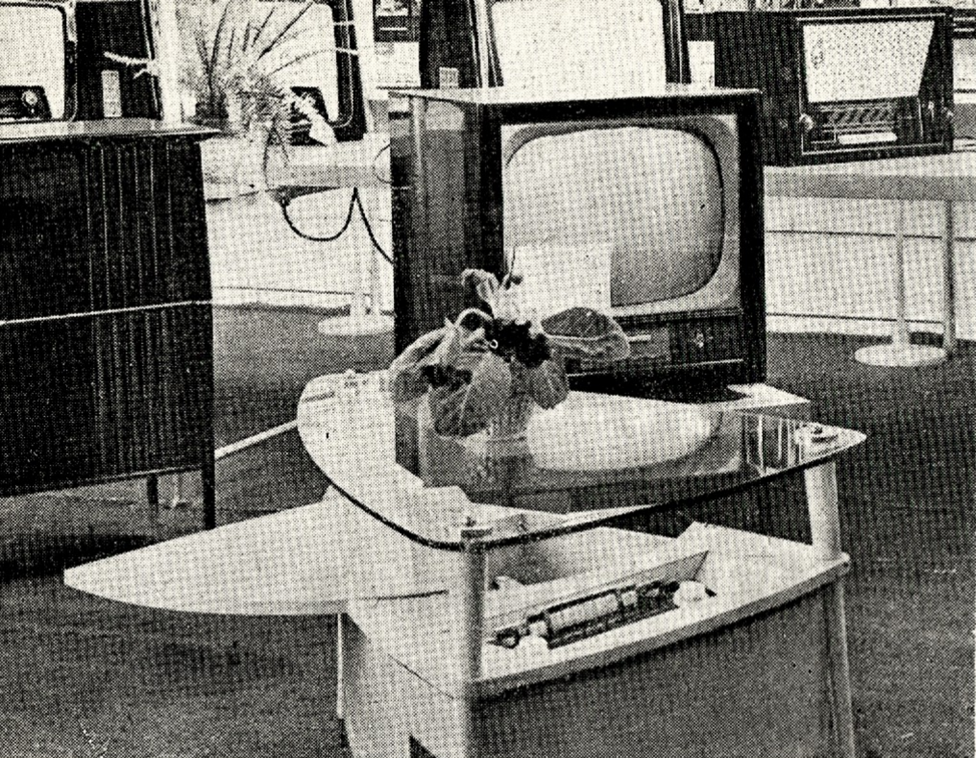
NOWA EKSPOZYTURA SYLVANII

Znana firma Sylvania Electric Products otworzyła w Los Angeles swoje przedstawicielstwo dla obsługi Kalifornii i pobliskich stanów. Mieścić się tam będą biura sprzedaży i częściowo wytwórnie lamp odbiorczych i kineskopów, lamp błyskowych i jarzeniowych oraz części radiowych. Na zdjęciu jednopiętrowy budynek przedstawicielstwa zajmu;cy powierzchnię 87 000 stóp kwadratowych.









„ZRADIOFONIZOWANY" STOLIK

Znany belgijski koncern A.C.E.C. obok wielu luksusowych modeli odbiorników i telewizorów produkuje „zradiofonizowane stoliki". W stolik taki (patrz zdjęcie) wbudowany jest wysokiej klasy klawiszowy odbiornik radiofoniczny, magnetofon, adapter, wzmacniacz i dwa głośniki. Skala odbiornika widoczna jest przez szklany blat stołu, a wszystkie gałki łatwo dostępne dla siedzącego. Do adaptera i magnetofonu dostać się można po odsunięciu środkowej części niższego blatu. Trzeba przyznać, że rozwiązanie jest interesujące i choć stolik przeznaczony jest raczej dla odbiorców posiadających odpowiednie warunki mieszkaniowe (najlepiej chyba nadaje się do ustawienia w hallu eleganckiej willi), to jednak konstruktorom nie można odmówić inwencji. A gdyby tak u nas coś równie uniwersalnego ale dostosowanego do naszych warunków mieszkaniowych...

ODBIORNIK BEZ LAMP

Wielu radioamatorów pracuje nad wykonaniem wysokoczułych aparatów radiowych, zamierzając odbierać dalekie i słabe stacje radiowe. W związku z tym muszą oni rozwiązywać skomplikowane zagadnienia. Drugim, nie mniej interesującym i pociągającym kierunkiem jest budowa tzw. odbiorników kieszonkowych. Rzeczywiście, któż nie chciałby wziąć ze sobą w podróż, na wycieczkę za miasto lub do uzdrowiska miniaturowego radia wielkości papierośnicy. Istnieje już szereg takich konstrukcji z wykorzystaniem subminiaturowych lamp radiowych. Jednak nie wszystkie te odbiorniki są w pełnym tego słowa znaczeniu — „kieszonkowe". Jedne z nich wymagają osobnego pokaźnego źródła zasilania, inne znów, zawierające wbudowaną baterię, pozwalają tylko na krótkotrwałą pracę. Dopiero ostatnie osiągnięcia radiotechniki pomogły w rozwiązaniu tych problemów.

Niedawno jedna z amerykańskich firm wyprodukowała serię kieszonkowych odbiorników na tranzystorach. Odbiornik ten pozwala na odbiór stacji w zakresie średniofalowym i zawiera cztery tranzystory i jedną diodę krystaliczną; posiada również wbudowaną antenę ferrytową. Układ odbiornika odpowiada mniej więcej układowi prostej superheterodyny lampowej.

Bardzo małe rozmiary tego bezlampowego odbiornika osiągnięto nie tylko dzięki wykorzystaniu tranzystorów i diod krystalicznych, nie wymagających żarzenia i podstawek lampowych, ale także dlatego, że zastosowane są całe drukowane fragmenty układu oraz miniaturowe elementy: oporniki, kondensatory itd. W odbiornik wmontowany jest miniaturowy głośnik, a przewidziano także możność włączenia słuchawek.

Odbiornik zasilany jest z suchej baterii o napięciu 22,5 V, która starcza na długi czas. Odbiornik wykonany jest estetycznie, a wszystkie urządzenia umieszczone są w ochronie z masy plastycznej. Ogólny ciężar odbiornika wynosi około 300 g.

SYSTEM ANTENOWY STACJI TELEWIZYJNEJ W MONTE CARLO

Kilka miesięcy temu zainstalowano w Monte Carlo na stałe system antenowy na wysokości około 1100 m (Mont Agel). Antena ta posiada taką charakterystykę kierunkową, że stacja mimo małej mocy (3 kW) pokrywa swym zasięgiem całe Lazurowe Wybrzeże od Monte Carlo aż do Marsylii. Pomiary wykonane w Marsylii (odległość 180 km) wykazały natężenie pola rzędu kilkuset mikrowoltów na metr.

STAN TELEWIZJI W EUROPIE ZACHODNIEJ

Według danych UER (Europejska Unia Radiofoniczna — państwa demokracji ludowej i ZSRR nie należą do tej Unii) w Zachodniej Europie czynnych jest w tej chwili 114 stacji telewizyjnych. Największa ilość stacji pracuje w Niemieckiej Republice Federalnej (31), następnie we Włoszech (29), Anglii (17) i Francji (14). Wszystkie stacje, oprócz stacji państw skandynawskich, połączone są siecią łączy, umożliwiającą wymianę programów.

NOWE SYSTEMY ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ

Nowy system radiokomunikacji w zakresie bardzo wielkich częstotliwości zapoczątkowano w ślad za USA także i w Anglii. System ten, wykorzystując zjawisko rozproszenia fal w jonosferze (VHF scatter communication) pozwala w zakresie 35—55 MHz na nieprzerwaną łączność do około 2000 km. Charakterystyczne jest, że na łączność tego typu nie ma wpływu pora roku i dnia, jak również burze magnetyczne, co ma szczególne znaczenie dla linii łączności przechodzącej przez strefę polarną. Zasadniczą rolę w tej łączności odgrywają zmiany jonizacji warstwy leżącej na wysokości 80 — 110 km. Wysokość ta odpowiada

warstwie E, która normalnie jest jonizowana promieniowaniem słonecznym. Natomiast według przypuszczeń warstwa, która daje efekt rozproszenia, jonizowana jest wpływem meteorytów. Zakres częstotliwości 35—55 MHz okazał się najodpowiedniejszy do tego celu, ponieważ sygnały o częstotliwości powyżej 60 MHz są już bardzo stłumione, natomiast sygnały poniżej 30 MHz rozchodzą się normalną drogą odbić w jonosferze, co może powodować poważne interferencje od innych służb. Urządzenia o mocy 20 kW zainstalowano dla łączności pomiędzy Anglią a Maltą z ewentualną rozbudową na Środkowy Wschód. Niestety, ten rodzaj rozchodzenia się fal może być zastosowany tylko dla łączności telegraficznej (dalekopisy) oraz dla telefonii o gorszej jakości. Obecnie czynione są próby wykorzystania zjawiska rozproszenia w troposferze (tropospheric scattering) dla przesyłania telewizji (szerokość kanału kilka MHz) — wskutek zjawiska zmian współczynnika załamania powietrza. Metoda ta pozwala na przesyłanie telewizji do ponad 500 km przy zastosowaniu dużych mocy i częstotliwości do 3 000 kHz. System ten znajduje się na razie w rozpracowaniu.

RADIOFONIA W POLSCE

Polska radiofonia otrzymuje szereg nowych nadajników do eksploatacji. W ramach inwestycji Centralnego Zarządu Radiostacji kończy się obecnie montaż trzeciego nadajnika krótkofalowego o mocy 100 kW w centrum krótkofalowym pracującym dla programu zagranicznego. W Krakowie instaluje się dwa nadajniki 30 kW przeznaczone do pracy równoległej. W ten sposób moc radiostacji krakowskiej wzrośnie z 10 kW na 60 kW.

Podobne nadajniki instalowane są również w Katowicach, gdzie moc radiostacji powiększy się z 30 do 60 kW.

Równocześnie „Mostostal" montuje nowoczesny maszt półfalowy konstrukcji NRD. Łącznie z tą inwestycją zainstaluje się w bieżącym roku 3 kW nadajnik UKF z modulacją częstotliwości. Antena dla tego nadajnika zamontowana będzie na szczycie budowanego masztu.

Te nowoczesne radiostacje zostaną oddane do użytku w początkach bieżącego roku.

W Opolu uruchomiono niedawno nadajnik średniofalowy 1 kW, zasięg którego dochodzi do 20 km; równocześnie instaluje się nadajnik ultrakrótkofalowy FM o mocy 3 kW, który zapewni dobry odbiór na terenie całego województwa.

Uruchomienie dwu dodatkowych nadajników UKF zapoczątkuje rozbudowę sieci stacji na tym zakresie w Polsce. Jak wiadomo, przemysł krajowy rozpocznie niedługo produkcję odbiorników z zakresem UKF. W najbliższych latach przemysł krajowy wyprodukować ma ponad 400 tys. odbiorników z tym zakresem. Oczywiście, nie rozwiąże to sprawy odbioru dla posiadaczy odbiorników bez zakresu UKF. Dlatego w tej dziedzinie szczególnie radioamatorzy i spółdzielnie będą miały pole do rozwinięcia swych możliwości produkcyjnych.

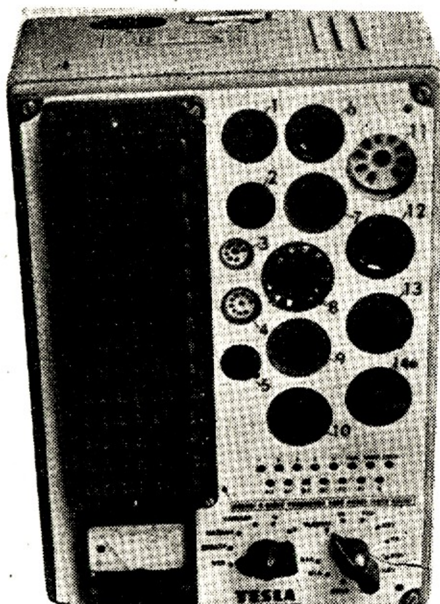
SPARALIŻOWANY SERWISOWIEC



Sparaliżowany częściowo od 15 lat John Brick z Cincinati utrzymuje się z naprawy odbiorników i telewizorów. Posiada on własny zestaw przyrządów pomiarowych i pomocniczych, a odbiorniki i części do naprawy dostarczają mu miejscowe firmy serwisowe.

PRZYRZĄD DO BADANIA LAMP „TESLA"

Czechosłowacki koncern TESLA znany jest m. in. z produkcji doskonałych przyrządów pomiarowych i pomocniczych. Produkuje on m. in. uniwersalny przyrząd do badania lamp (na zdjęciu) stanowiący część serii „serwisowej", składającej się z signalgeneratora, generatora akustycznego, woltomierza lampowego itd. Wszystkie przyrządy tej serii mają identyczne, zamykane pokrywą obudowy. Zaletą tego przyrządu są jego stosunkowo niewielkie wymiary.



ROZWÓJ ŁĄCZNOŚCI RADIOTELEFONICZNEJ W POLSCE

Ostatnio uruchomiono bezpośrednie połączenie radiotelefoniczne pomiędzy Warszawą i Nowym Jorkiem oraz Warszawą i Brukselą. W obu przypadkach urządzenia pracują systemem modulacji jednowstęgowej (single sideband). W ten sposób posiadamy już 4 bezpośrednie połączenia radiotelefoniczne; do tej pory czynne były połączenia Warszawa — Pekin i Warszawa — Bombaj.

TRANSMISYJNE WOZY TELEWIZYJNE W WARSZAWIE

Do Warszawskiego Ośrodka Telewizyjnego dostarczono ostatnio dwa wozy transmisyjne: jeden f-my angielskiej „Pye" oraz drugi produkcji radzieckiej, jako kontynuacja dostaw dla Warszawskiego Ośrodka Telewizyjnego w Pałacu Kultury i Nauki.

Wg Telecommunication, Wireles World, RTJ i in. — T. Durka, M. Flisak, W. Nietyksza

Zagadnienie wierności reprodukcji dźwiękowej (cz. II)

IDEAŁEM techniki byłoby stworzenie takich warunków akustycznych w miejscu słuchania audycji, aby słuchacz odbierał wrażenie słuchowe identyczne do tego, jakie odbiera w miejscu, w którym powstaje obraz dźwiękowy bezpośrednio.

Jeżeli np. siedzimy w sali koncertowej słuchając koncertu, wówczas do uszu naszych dochodzą dźwięki z pewnym określonym natężeniem z różnych miejsc estrady, lecz nie tylko dźwięki bezpośrednie.

Do naszych uszu docierają również dźwięki odbite od ścian sali, tzw. dźwięki przestrzenne. W rezultacie odbieramy obraz dźwięków bardzo skomplikowany, który „informuje" nas o tym, nawet jeżeli zamkniemy oczy, że siedzimy w dużej sali koncertowej, że orkiestra oddalona jest od nas o kilkanaście metrów, że wykonawcy są rozmieszczeni na całej estradzie, że zespół pierwszych skrzypiec znajduje się po lewej stronie estrady, natomiast fortepian znajduje się po prawej stronie estrady itd.

Te wszystkie „informacje" słuchowe otrzymujemy w dużej mierze dlatego, że słuchamy za pomocą dwojga uszu, czyli, że odbierany obraz dźwiękowy jest „stereofoniczny".

Gdybyśmy chcieli identyczne wrażenie uzyskać za pomocą urządzenia elektroakustycznego zainstalowanego w pokoju, wówczas urządzenie to powinno wytworzyć w sąsiedztwie naszej głowy ten sam przestrzenny rozkład ciśnienia akustycznego, jaki istnieje w określonym miejscu sali koncertowej. Wówczas złudzenie rzeczywistości byłoby zupełne. Jednak w obecnym stanie rozwoju techniki elektro-akustycznej jest to niemożliwe. Pewne zbliżenie do warunków idealnych uzyskuje się za pomocą odbioru stereofonicznego posługującego się kilkoma głośnikami, rozmieszczonymi odpowiednio w pokoju i zasilanymi z oddzielnych mikrofonów ustawionych w różnych miejscach sali koncertowej.

Jednak nawet przy skomplikowanej technice stereofonicznego odbioru nie uzyskuje się całkowicie wiernej kopii rozkładu przestrzennego ciśnienia akustycznego w pokoju, ze względu na „własną" akustykę pokoju, w którym umieszczone są głośniki.

Warunki akustyczne pomieszczenia, w którym słuchamy reprodukowanej przez głośniki audycji, na swój sposób „zniekształcają" obraz dźwiękowy. Zatem, to co odbieramy nawet za pomocą idealnego urządzenia stereofonicznego daleko odbiega od rzeczywistości.

Jeszcze gorzej przedstawia się sprawa przy jednogłośnikowym odbiorze audycji. Tym systemem nigdy nie możemy uzyskać rzeczywistego obrazu dźwiękowego, takiego jaki uzyskuje słuchacz słuchając audycji na żywo. Czy jednak można powiedzieć, że obraz dźwiękowy uzyskany za pomocą jednogłośnikowej aparatury nie jest wierny? Zdaje się, że nie. Mimo deformacji akustycznej wynikającej z „jednopunktowego" odbioru i swoistej akustyki pomieszczenia, w którym głośnik jest umieszczony, uzyskać możemy pełne zadowolenie artystyczne i całkowite wrażenie naturalności odbieranego obrazu dźwiękowego.

Aby tę sytuację naświetlić jeszcze wyraźniej, wyobraźmy sobie, że nasz pokój, w którym słuchamy audycji z odbiornika radiowego, przylega bezpośrednio do sali koncertowej, w której odbywa się koncert. Zamiast odbiornika radiowego, który normalnie stoi przy ścianie, znajduje się otwór w ścianie o wielkości naszego odbiornika. Poprzez ten otwór wlewają się dźwięki z sali koncertowej do pokoju. Siedzimy przed tym otworem i słuchamy koncertu. Możemy jeszcze dodatkowo założyć, że otwór w ścianie jest tak umieszczony, że widzimy przez niego całą estradę. Oczywiście, że słuchając w tych warunkach koncertu, siedząc wygodnie w przytulnym pokoju — mielibyśmy pełną satysfakcję artystyczną i wrażenie całkowitej naturalności brzmienia orkiestry, chociaż obraz dźwiękowy, odbierany w tej sytuacji, różniłby się znacznie od tego obrazu dźwiękowego, jaki odbiera słuchacz bezpośrednio na sali koncertowej.

Sprawa przedstawia się podobnie jak z obrazem kinowym. Siedząc w kinie i patrząc na mały stosunkowo ekran jesteśmy w sytuacji widza, który patrzy na świat przez małe okienko wybite w ścianie. Jednak mimo tej ograniczoności obrazu, mimo że obraz jest płaski, może dawać złudzenie zupełnej naturalności i być przyczyną artystycznych emocji.

Oczywiście, aby obraz nam się podobał i robił wrażenie naturalnego, muszą być spełnione pewne warunki, a mianowicie: obraz musi być dostatecznie ostry, dostatecznie kontrastowy, dostatecznie barwny i dostatecznie jaskrawy, przedstawiony we właściwym ujęciu perspektywicznym. Taki obraz kinowy, najprzyjemniejszy dla oka, mocno odbiega od obrazu naturalnego, nie jest bowiem tak ostry jak w naturze, jest bardziej kontrastowy i bardziej barwny od naturalnego.

Zdjęcia robione przy naturalnym rozproszonym świetle dziennym są na fotografii płaskiej zbyt monotonne, brak im plastyczności.

Obraz rzeczywisty jest również mało barwny, zbyt szary. W rezultacie, chcąc otrzymać możliwie „naturalny" obraz na ekranie, musimy go celowo „zniekształcić" w stosunku do obrazu, jaki spotykamy w naturze. Pewna analogia istnieje również w stosunku do obrazu dźwiękowego, jaki odbieramy siedząc w pokoju przed głośnikiem. Odbierany obraz dźwiękowy nie koniecznie musi odpowiadać rzeczywistemu obrazowi dźwiękowemu, aby robił wrażenie jak najbardziej naturalne. Można postawić pytanie, jakie powinny być cechy charakterystyczne odbieranego obrazu dźwiękowego, aby u normalnego słuchacza wywoływał wrażenie obrazu jak najbardziej wiernego?

Równowaga dźwiękowa

Jest to jedna z cech charakterystycznych, którą musi posiadać każdy reprodukowany obraz dźwiękowy, aby był przyjemny dla ucha i dawał wrażenie naturalnego.

Wiadomo, że dźwięki słyszalne mieszczą się w pewnym określonym pasmie częstotliwości. Zwykle podaje się jako dolną granicę słyszalności częstotliwość 16 Hz, a jako granicę górną 16 000 Hz. Granice te nie są jednak ściśle określone, zwłaszcza górna granica słyszalności jest różna dla różnych osób i zależy między innymi od wieku danej osoby. Osoby w starszym wieku rzadko słyszą tony o wysokości ponad 10 000 Hz (często tylko do 8 000 Hz). Mimo, że obie granice słyszalności, dolna i górna, nie są dla wszystkich jednakowe, można jednak określić bardziej dokładnie pewną środkową częstotliwość słyszalnego pas-

ma akustycznego, która stanowi pewnego rodzaju punkt ciężkości tego pasma. Ta środkowa częstotliwość akustyczna posiada następującą właściwość: jeżeli ograniczyć pasmo przenoszonych przez urządzenie elektroakustyczne częstotliwości w ten sposób, że stanowić ono będzie równą ilość oktaw na prawo i lewo od tonu środkowego, wówczas audycja reprodukowana będzie najmniej odbiegała od naturalnej w danych warunkach, czyli przy z góry określonej szerokości pasma akustycznego.

Jest rzeczą wiadomą z praktyki, że jeżeli stłumić za pomocą regulatora barwy dźwięków tony wysokie nie naruszając zakresu tonów niskich, wówczas audycja brzmi „ciemno", nienaturalnie. Odwrotnie, jeżeli obciąć zakres tonów niskich, audycja brzmi zbyt „jasno", a więc również nienaturalnie. Wynika stąd wniosek, że ograniczenie zakresu tonów wysokich pociąga za sobą konieczność ograniczenia również tonów niskich, aby zbliżyć obraz dźwiękowy jak najbardziej do naturalnego. Inaczej mówiąc, musi istnieć pewna równowaga między dźwiękami wysokimi i niskimi, aby brzmienie audycji było przyjemne i robiło wrażenie jak najbardziej zbliżone do naturalnego.

Zachodzi pytanie, jak wysoka jest ta częstotliwość środkowa, którą można uznać za punkt ciężkości widma akustycznego? W teletechnice przyjmuje się częstotliwość 800 Hz, jako częstotliwość odniesienia przy wykonywaniu pomiarów charakterystyki przenoszenia toru fonicznego, natomiast w radiotechnice przyjmuje się 1 000 Hz za częstotliwość odniesienia. Czy jedną z tych częstotliwości można uważać za częstotliwość środkową widma akustycznego? Wydaje się, że żadna z nich nie leży w środku pasma tonów słyszalnych. Można się łatwo przekonać, że częstotliwość 1000 Hz nie jest częstotliwością środkową. Biorąc równą ilość oktaw na prawo i lewo od częstotliwości 1000 Hz, otrzymamy następujące pasma częstotliwości

1000
500 — 2 000
250 — — — 4 000
125 — — — — — 8 000
62.5 — — — — — — — 16 000

Widzimy, że w ostatnim pasmie przenoszenia górna częstotliwość osiągnęła już granicę słyszalności, podczas gdy dolna częstotliwość daleka jest jeszcze od dolnej granicy słyszalności.

Można się również przekonać, że i częstotliwość 800 Hz nie odpowiada warunkom na częstotliwość środkową.

Mamy bowiem następujące pasma częstotliwości wyrażone w stosunku do 800 Hz

800
400 — 1 600
200 — — — 3 200
100 — — — — — 6 400
50 — — — — — — — 12 800

Ostatnie pasmo 8-oktawowe, sięga od 50 Hz do 12 800 Hz. Jak widać, pasmo to jest jeszcze zbyt przesunięte w kierunku tonów wysokich. Doświadczenia wykazały, że za ton środkowy pasma akustycznego można przyjąć ton o częstotliwości 640 Hz (wg danych francuskich).

Idąc oktawami w prawo i w lewo od tonu środkowego 640 Hz, otrzymamy następujące pasma częstotliwości

640
320 — 1 280
160 — — — 2 560
80 — — — — — 5 120
40 — — — — — — — 10 240
20 — — — — — — — — — 20 480

Okazuje się, że powyższe pasma częstotliwości są najlepiej zrównoważone. Dla ustalenia powyższych danych służyła aparatura dźwiękowa o mocy wyjściowej maksymalnej 30 W, przy zniekształceniach nieliniowych 2% (1000 Hz), łącznie z mikrofonem i zespołem głośników. Zakres przenoszenia powyższej aparatury wynosił 30 Hz — 15 000 Hz, z tolerancją ± 5 dB, razem z głośnikami. Sam wzmacniacz obciążony zestawem głośników przenosił przebiegi sinusoidalne do 20 000 Hz, przy czym przebiegi prostokątne przenoszone były do 8 000 Hz, z dostateczną wiernością. (Obraz krzywej prostokątnej obserwowany był na oscyloskopie przy użyciu mikrofonu pojemnościowego najwyższej klasy, ustawionego przed głośnikiem wysokotonowym). Jak z tego widać, jakość toru elektroakustycznego pomiarowego nie pozostawiała nic do życzenia. Okazało się, że dla wiernej reprodukcji dźwiękowej rzadko kiedy potrzeba szerszego pasma częstotliwości niż do 8 000 Hz. Pomiary charakterystyki przenoszenia, wykonane również na innych urządzeniach elektroakustycznych wysokiej jakości, potwierdzają to spostrzeżenie. Można zatem przyjąć, że urządzenia wysokiej jakości powinny przekazywać pasmo częstotliwości akustycznych od 50 Hz do 8 000 Hz. Oczywiście odnosi się to do charakterystyki elektroakustycznej całego toru, łącznie z głośnikami, mierzonej za pomocą mikrofonu wzorcowego ustawionego przed głośnikiem lub głośnikami urządzenia.

Odbiorniki radiowe wysokiej klasy rzadko kiedy przenoszą prawidłowo pasmo częstotliwości akustycznych od 100 Hz do 4 000 Hz.

Poszerzenie pasma akustycznego w odbiornikach natrafia na duże trudności dlatego, że z jednej strony rezonans głośnika i mała stosunkowo odgroda głośnika nie pozwalają rozszerzyć pasma częstotliwości poniżej 100 Hz, a z drugiej strony wymagana selektywność odbiornika utrudnia poszerzenie pasma powyżej 4 000 Hz.

Mimo tych ograniczeń, jakość odbioru dobrze skonstruowanego odbiornika może być bardzo dobra.

Dziwnym się wydaje, że do zadowalającego odbioru nie potrzeba tak szerokiego pasma częstotliwości, jakie teoretycznie wynika z rozważań nad przenoszeniem nie ustalonych przebiegów elektrycznych czy akustycznych. Argument, że ucho nie jest wrażliwe na tony powyżej np. 16 000 Hz, nie jest tak przekonywujący, aby usprawiedliwić redukcję przenoszonego zakresu częstotliwości, a to z tego powodu, że nieliniowość organu słuchowego może wywołać wrażenie słyszalne zespołu tonów o częstotliwościach ultraakustycznych wskutek powstania tonów różnicowych.

Poważnym czynnikiem, który należy brać pod uwagę, dyskutując na temat szerokości pasma akustycznego przenoszonego przez urządzenia elektroakustyczne, jest poziom szumów.

Szumy własne aparatury

Szumy własne aparatury stanowią najważniejszą przeszkodę utrudniającą rozszerzenie pasma częstotliwości w zakresie tonów wysokich. Natężenie szumów jest,

jak wiadomo, funkcją szerokości przenoszonego przez aparaturę pasma częstotliwości. Ze wzrostem szerokości pasma wzrastają i szumy, jednak efekt psychologiczny wywołany przez szumy wzrasta szybciej niż zauważalna poprawa w jakości przenoszonej i reprodukowanej audycji w zakresie tonów wysokich. Przyczyną szumów są ruchy termiczne elektronów w opornikach oraz prąd elektronowy płynący w lampach katodowych wzmacniaczy. Ponadto źródłem szumów jest oporność wewnętrzna mikrofonów oraz szumy taśmy magnetofonowej, w przypadku gdy audycja radiowa utrwalona jest na taśmie. Każda zatem audycja reprodukowana za pomocą głośników posiada pewien poziom szumów. Od wysokości tego poziomu zależy wybór górnej częstotliwości przenoszonego pasma akustycznego.

Górna granica przenoszonego pasma częstotliwości

W celu przekonania się, jaka powinna być górna granica pasma częstotliwości przy wiernym przekazywaniu audycji, wykonano następujące doświadczenie:

Transmitowano muzykę fortepianową i mowę za pomocą urządzenia głośnikowego i mikrofonu z pokoju sąsiadującego z pokojem, w którym umieszczono głośniki. Przez otworzenie drzwi między pokojami i automatyczne wyłączenie głośników można było porównać muzykę słyszaną przez głośniki z muzyką „żywą". Tor elektroakustyczny przekazywał pasmo częstotliwości do 15 000 Hz (ograniczenie spowodowane mikrofonem). Za pomocą odpowiednich filtrów można było zwężać szerokość przenoszonego przez aparaturę pasma częstotliwości.

Okazało się, że każde nawet minimalne zawężenie przenoszonego pasma powodowało różnicę w barwie dźwięku zauważalną przez porównanie dźwięków z głośnika z dźwiękami bezpośrednimi. Poziom szumów przy tym doświadczeniu był niedostrzegalny z tego względu, że mikrofon ustawiony był blisko fortepianu.

To samo doświadczenie wykonane z głośnikiem wysokotonowym o niedostatecznie małym współczynniku zniekształceń nieliniowych dało wynik odwrotny. Zawężenie szerokości przenoszonego pasma częstotliwości powodowało polepszenie jakości audycji, mimo że porównanie jej z audycją bezpośrednią wykazało dużą różnicę w barwie audycji.

Można stąd wnioskować, że szerokie pasmo przenoszenia jest wówczas celowe, gdy aparatura posiada niedostrzegalne zniekształcenia nieliniowe oraz, gdy istnieje możność porównania audycji głośnikowej z audycją na „żywo", natomiast posiada mniejsze znaczenie, gdy brak jest obiektu porównawczego, lub gdy aparatura wprowadza zniekształcenia nieliniowe. W ostatnim przypadku najprzyjemniejsza dla ucha audycja głośnikowa nie pokrywa się z audycją „szerokopasmową". Istnieje zatem pewien kompromis między szerokopasmowym a wąskopasmowym przenoszeniem, zależny od współczynnika zniekształceń nieliniowych, przy którym audycja, subiektywnie oceniając, posiada najwierniejszą barwę. Ta kompromisowa szerokość pasma przenoszenia zależna jest ponadto od poziomu szumów. O wpływie szumów na „optymalną" szerokość pasma przenoszenia będzie mowa w następnym artykule.

d. c. n.

M. R.

Mgr inż. *CZ. KLIMCZEWSKI*

Uwagi do strojenia odbiornika telewizyjnego RK12

W NUMERZE 8/56 naszego pisma zamieszczony został opis amatorskiego odbiornika telewizyjnego z lampą obrazową RK12SS1. Odbiornik ten może również pracować z lampami DG16 lub LB8. W myśl zapowiedzi — dla ułatwienia wykonania tego odbiornika i zestrojenia poszczególnych jego obwodów podajemy obecnie kilka uwag, które mogą również znaleźć zastosowanie i dla innych telewizorów o układach superheterodynowych z osobnymi obwodami dla toru wizji i fonii.

Przed przystąpieniem do montażu ważne jest sprawdzenie, czy wszystkie potrzebne części składowe odpowiadają wymaganym warunkom technicznym. Może się bowiem zdarzyć, że np. opornik o pewnej oznaczonej oporności ma w rzeczywistości oporność wielokrotnie mniejszą lub większą. To samo odnosi się i do kondensatorów stałych i elektrolitycznych — pojemność ich może być zbyt mała (tracą one z czasem pojemność).

Niewłaściwe oporniki i kondensatory mogą być przyczyną trudności w zestrajaniu obwodów odbiornika telewizyjnego, uzyskania synchronizacji odchylania poziomego i pionowego strumienia elektronów w lampie obrazowej (świetlnej plamki), właściwych wymiarów obrazu i liniowości odtwarzania.

Dlatego też, niezależnie od sprawdzenia wartości elektrycznych oporników i kondensatorów, należy stosować oporniki masowe, o obciążeniu możliwie dużym (np. 0,5—2 W), kondensatory zaś — ceramiczne, mikowe lub olejowe, które z biegiem czasu nie zmieniają swoich wartości elektrycznych, tak jak zwykłe papierowe.

Zakładając nawet, że użyte do montażu telewizora części składowe są właściwe oraz, że sam montaż jest wykonany bezbłędnie i prawidłowo (krótkie przewody; odekranowywanie układów: generatora odchylania poziomego, pionowego transformatorów i dławików; oddzielenie w montażu toru wizji od fonii; dokładne lutowanie), można prawie z pewnością twierdzić, że po przyłączeniu anteny (poziomego półfalowego dipola) i włączeniu odbiornika do sieci — żadnego odbioru (w czasie nadawania programu przez stację telewizyjną) nie uda się od razu uzyskać.

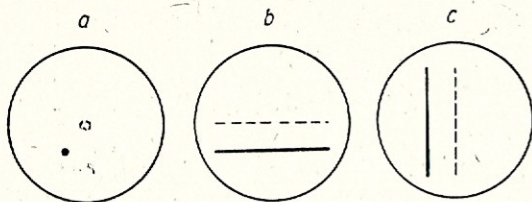
Aby zmontowany aparat telewizyjny mógł odbierać obraz i dźwięk nadawanego programu, musi mieć poszczególne obwody odpowiednio zestrojone i o tym obecnie będziemy mówić.

Kolejność strojenia może być różna, zależnie od przyjętego przez radioamatora sposobu i użytych do tego celu przyrządów (generator sygnałowy, wielozakresowy woltomierz na prąd zmienny itp.). W opisie umieszczonym niżej uwzględniono jeden ze sposobów umożliwiających amatorskie samodzielne zestrojenie odbiornika.

Wstępne strojenie przeprowadzać można bez użycia anteny.

Na ekranie ujrzy się wówczas najprawdopodobniej świetlny obraz prostokąta lub trapezu ustawionego niesymetrycznie do pionowej i poziomej osi przechodzącej przez środek ekranu lampy (rys. 1).

Strojenie telewizora należy przeprowadzać przy niezbyt dużej jasności obrazu. W tym celu potencjometrem P_9 („jasność" — „jaskrawość obrazu") reguluje się tak, aby



Rys. 1

a — brak odchylania poziomego i pionowego
b — brak odchylania pionowego
c — brak odchylania poziomego

jasność obrazu na ekranie nie była zbyt wielka, gdyż wówczas dokładniej można rozeznać świetlne linie strumienia odchylania poziomego rysujące prostokąt lub trapez, oraz uniknie się zbytecznego wypalania emulsji ekranu.

Jeśli świetlne linie poziomego odchylania będą nierozpoznawalne lub zamglone, należy obracając gałkę potencjometra P_8 („ostrość obrazu") doprowadzić do największej ich ostrości (wyrazistości).

Może okazać się, że na ekranie lampy telewizyjnej nie wystąpi w ogóle świetlny prostokąt lub trapez, lecz pozostanie on ciemny albo wystąpi tylko punkt świetlny czy jasna linia pozioma, ewentualnie pionowa.

W przypadku, gdy ekran pozostaje ciemny, należy sprawdzić połączenia i części składowe generatorów odchylania poziomego i pionowego oraz prostownik dostarczający wysokie napięcie, filtr wygładzający to napięcie oraz układ połączeń z płytkami odchylającymi lampy wizyjnej (szczególną uwagę trzeba zwrócić na jakość oporników 3 MΩ i 5 ÷ 15 MΩ).

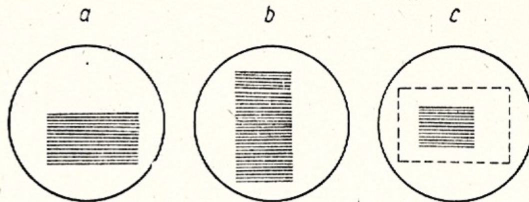
Jeżeli występuje tylko jasny punkt świetlny (rys. 1a) — wówczas nie działają generatory poziomego i pionowego odchylania — i należy je sprawdzić. Gdy występuje tylko linia pozioma (rys. 1b) — nie pracuje generator odchylania pionowego, a gdy tylko linia pionowa — (rys. 1c) — nie działa generator odchylania poziomego i te właśnie fragmenty układu należy sprawdzić.

Przy prawidłowo dobranych napięciach, na płytkach odchylających występująca plamka świetlna znajduje się w środku koła ekranu lampy wizyjnej, a pozioma lub pionowa linia jest średnicą tego koła (rys. 1 a, b, c — linie przerywane). Ustawienie plamki lub omawianych linii można regulować przez pokręcanie potencjometrem P_5 i P_6, umożliwiającymi przesuwanie obrazu w górę lub w dół i w prawo lub w lewo (pionowo i poziomo).

Po sprawdzeniu części składowych układów generatorów i prostownika w. nap. oraz ewentualnej ich naprawie — powinno się otrzymać na ekranie lampy wizyjnej, tak jak powiedziano na wstępie — obraz świetlny prostokąta lub trapezu, utworzony przez wielką ilość (nieznaną na razie) równoległych poziomych linii świetlnych. Linie te znajdują się w pewnej odległości jedna od drugiej, przy czym najprawdopodobniej odległości te będą różne; w środku obrazu świetlnego prostokąta — inne, a na górze i na dole przy krańcach — inne (rys. 2a, b, c).

Po uzyskaniu świetlnego prostokąta ustala się jego poziome i pionowe wymiary tak, aby stosunek boków poziomych do pionowych wynosił 4 : 3 (np. 12 cm i 8 cm).

Szerokość prostokąta reguluje się potencjometrem P_7, znajdującym się w obwodzie anodowym jednej z triod 6SN7 generatora odchylania poziomego, zaś wielkość wysokości prostokąta i uzyskanie równych odległości wzajemnych linii świetlnych rysujących prostokąt na całym jego polu — uzyskuje się przez zmianę oporności poten-



Rys. 2

a — zbyt małe pionowe odchylanie strumienia i obraz przesunięty w prawo
b — zbyt małe poziome odchylanie strumienia i obraz przesunięty w lewo
c — zbyt małe oba odchylania strumienia i obraz ustawiony niesymetrycznie (właściwą wielkość obrazu o stosunku boków 4:3 przedstawia linia kreskowana)

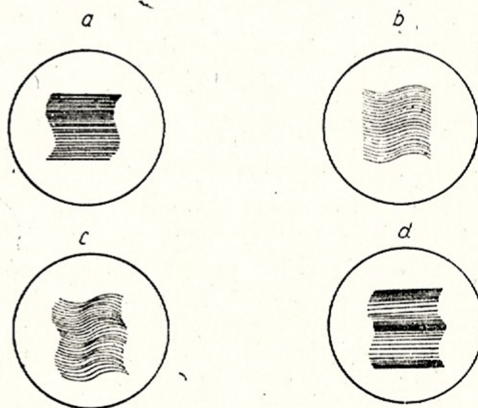
cjometrów P_3 i P_4 znajdujących się w obwodach układu generatora odchylania poziomego (druga trioda lampy 6SN7). Jeżeli trudno będzie uzyskać potrzebne wymiary świetlnego prostokąta, należy wówczas wymienić oporniki (3 MΩ i 5 ÷ 15 MΩ) na inne lub zmienić wielkość wysokiego napięcia (zwiększyć napięcie przy zbyt małych wymiarach obrazu, zmniejszyć przy wymiarach zbyt dużych).

W przypadku, gdy boki świetlnego prostokąta nie stanowią linii prostej lecz pofałdowaną, często przesuwającą się pionowo lub ciemne, o konturach zamglonych, poziome pasy biegnące pionowo wzdłuż ekranu (rys. 3 a, b, c, d) — wówczas trzeba polepszyć filtrację napięć przez zwiększenie pojemności kondensatorów elektrolitycznych lub blokowych (w zasilaczu w. nap.), gdyż są zbyt małe lub utraciły pojemność.

Po doprowadzeniu obrazu świetlnego prostokąta do potrzebnych wymiarów i wyrównaniu wzajemnych odległości linii świetlnych, przystępujemy do dalszego zestrajania obwodów wizji.

Zestrajanie obwodów wizji jest stosunkowo łatwe przy użyciu generatora wielkiej częstotliwości (signalgeneratora). Większość radioamatorów generatora takiego nie posiada, więc poniższe wskazówki ułatwią zestrojenie telewizora bez użycia przyrządów, tak że będzie można uzyskać zupełnie dobry — jak na wymagania amatora — odbiór.

W tym celu, już po uzyskaniu świetlnego prostokąta na ekranie lampy telewizyjnej przy odłączonej antenie, włączamy antenę (półfalowy dipol) i w czasie nadawania programu przez stację telewizyjną przystępujemy do strojenia aparatu. Strojenie najlepiej przeprowadzać w czasie nadawania tablicy kontrolnej (testowej).



Rys. 3

a — zła filtracja napięć w generatorze pionowego odchylania
b — zła filtracja napięć w generatorze poziomego odchylania
c — zła filtracja napięć w obwodach obu generatorów odchylania
d — zła filtracja ogólnych napięć zasilających telewizor

Rdzenie cewek obwodów pośr. cz. L_3, L_4, L_5 i L_6 należy przedtem ustawić w ten sposób, aby wkręcone były do połowy swojej długości, dzięki czemu później, przy korekcji strojenia można będzie łatwo zwiększać lub zmniejszać indukcyjność cewek. Ilości zwojów w tych cewkach pozwalają przy takim ustawieniu rdzeni uzyskać przybliżone potrzebne wartości elektryczne tych obwodów (21 MHz, 23 MHz i 25 MHz).

Podobnie również ustawia się rdzeń w cewce wejściowej L_1.

Dla ułatwienia strojenia zwiększamy wzmocnienie sygnału (dochodzącego z obwodu antenowego przez obwody lampy mieszającej L1) poprzez pełne włączenie oporności potencjometru regulacji kontrastu P_k, zwiększamy również jasność obrazu — potencjometrem P_9 i wyregulowujemy ostrość linii świetlnych — potencjometrem P_8 (można przez szkło powiększające).

Strojenie rozpoczynamy przez pokręcanie pokrętłem cewki heterodyny L_2 (wsuwanie i wysuwanie rdzenia cewki) lub trymerem równolegle przyłączonym do tej cewki (rozwiązanie obwodu heterodyny wg drugiej alternatywy).

Jeżeli montaż odbiornika jest w porządku, na ekranie telewizora już powinno się uzyskać sygnały w postaci tzw. „makaronu", czyli wielu równoległych, poziomych, wąskich pasm fragmentów nadawanego obrazu, często biegnących w górę lub w dół prostokąta obrazu. Należy wówczas zsynchronizować częstotliwości własnych generatorów z częstotliwościami nadajnika telewizyjnego, pozwalające na uzyskanie potrzebnej ilości linii jednego obrazu (625), jak i ilości obrazów w ciągu sekundy (25).

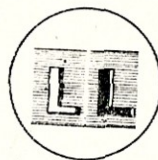
W tym celu należy powoli pokręcać pokrętłem potencjometra synchronizacji poziomej P_1. W czasie tej regulacji szerokość i ilość pasm będzie ulegała zmianie, będzie coraz mniejsza, uzyska się obraz „rozdarty", a czasem podwójny, jeden obok drugiego, a w końcu pełen obraz nadawanego programu, choć prawdopodobnie jeszcze zniekształcony. Obraz ten będzie biegł w górę lub w dół ekranu. Należy wówczas wyregulować synchronizację pionową pokręcając pokrętłem potencjometra P_2 znajdującego się w obwodzie generatora pionowego odchylania; przy należytym ustawieniu potencjometra obraz będzie „stał" w miejscu.

Regulacja potencjometrami P_1 i P_2 może być przeprowadzana przy jednoczesnym obserwowaniu ekranu lampy, kierując się zmniejszaniem ilości równoległych pasm obrazu i jego szybkości pionowej.

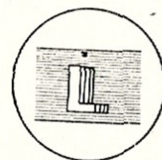
Po uzyskaniu jakiegokolwiek nadawanego obrazu przystępujemy do poprawienia jego jakości przez odpowiednie ustawienie potencjometrów regulacji „kontrastu" P_k i „jaskrawości" P_9 oraz „ostrości" — przez powolny obrót gałką potencjometra P_8. Należy również, w razie potrzeby, usunąć nieliniowe zniekształcenia obrazu poprzez regulację potencjometrami P_3, P_4 (pionowe zniekształcenia) i P_7 (zniekształcenia poziome) oraz przesunąć go na środek ekranu potencjometrami P_5 i P_6.

Z kolei przystępuje się do skorygowania zestrojenia obwodu antenowego — cewki L_1, pokręcając rdzeniem tej cewki do momentu, aż obraz na ekranie uzyska największą jasność w światłach i największą czerń w cieniach (kontrast).

Następnie koryguje się zestrojenie obwodu heterodyny, pokręcając powoli rdzeniem cewki L_2 (lub trymerem przyłączonym równolegle do tej cewki), do chwili uzyskania wyraźnego obrazu, bez złudzenia wypukłości szczegółów, spowodowanych występującymi często dodatkowymi ciemnymi liniami z prawej strony jasnej (białej) partii obrazu i jasnymi liniami występującymi z tej samej strony ciemnej (czarnej) partii obrazu (rys. 4).



Rys. 4. Zniekształcenia plastyczne



Rys. 5. „Zjawy" — wielokrotny obraz spowodowany odbitymi fali dochodzącymi do anteny odbiorczej

Po otrzymaniu najlepszego pod względem jakości obrazu pokręca się powoli, małymi ruchami, rdzeniami cewek (L_3, L_4, L_5 i L_6) obwodów pośr. cz., aż do uzyskania najwyraźniejszego obrazu i największej ilości drobnych szczegółów.

Na zakończenie można jeszcze raz sprawdzić obwód wejściowy przez powolne pokręcanie rdzeniem cewki L_1 i uważać strojenie toru wizji za zakończone.

Następnie przystępuje się do strojenia toru fonii.

Może się zdarzyć, że w czasie strojenia toru fonii uzyska się słaby, zakłócony silnymi szumami lub przydźwiękiem prądu, odbiór fonii nadawanego programu. Wówczas należy wykorzystać ten moment i pokręcając powoli rdzeniami cewek pośr. cz. L_{F2} i L_{F3} doprowadzić do największej, możliwej do uzyskania siły głosu. Z kolei regulując ustawienie trymera 50 pF włączonego równolegle do cewki L_{F4} i drugiego takiego samego trymera włączonego podobnie do cewki L_{F5} — obwodu dyskryminatora — ustala się najsilniejszy, niezakłócony odbiór dźwięku. Na zakończenie koryguje się ponownie zestrojenie obwodów pośr. cz. przez powolne obracanie rdzeni cewek L_{F2} i L_{F3}.

Jeżeli dźwięku nie da się uchwycić w czasie strojenia toru wizji, wówczas trzeba obracając powoli (po prostu próbując) rdzeniami cewek L_{F2} i L_{F3} w podanej kolejności oraz trymerami obwodu dyskryminatora dążyć do uzyskania chociażby słabego odbioru muzyki lub mowy. Jest to możliwe przy pewnej dozie cierpliwości i uwagi. Po uzyskaniu dźwięku, dostrojenie toru fonii do najsilniejszego odbioru nie jest już trudne, posługując się opisem kolejności operacji.

Tych kilka uwag pozwoli zainteresowanemu radioamatorowi dokonać „pierwszego" zestrojenia telewizora i ułatwi dalsze usuwanie ewentualnych zakłóceń odbioru lub jego zniekształceń. Zakłócenia te lub zniekształcenia mogą być wynikiem najrozmaitszych przyczyn, tak natury konstrukcyjnej jak przemysłowej i warunków lokalnych. Omawianie i podawanie sposobu ich usuwania nie jest tematem niniejszego artykułu i będzie osobno potraktowane.

Na zakończenie przypomina się, że aby odbiór był najsilniejszy i najmniej zakłócony — antena (dostosowany do długości fali półfalowy poziomy dipol) powinna być ustawiona możliwie najwyżej (na dachu) i w ten sposób, aby poziome ramiona dipola były prostopadłe do kierunku stacji lokalnej.

Odchylenie od tego kierunku potrzebne może być tylko wówczas, gdy do anteny dochodzi poza normalną falą również i fala odbita od otaczających przedmiotów (np. okolicznych domów), co objawia się powstawaniem na ekranie telewizora podwójnych lub wielokrotnych przesuniętych w bok względem siebie konturów obrazu, czyli tzw. „zjaw" (rys. 5). Antenę ustawia się wówczas tak, aby „zjawy" te usunąć lub zmniejszyć.

Mgr inż. *MIECZYSŁAW KACZOROWSKI*

URZĄDZENIA ELEKTROAKUSTYCZNE W SALI KONGRESOWEJ PAŁACU KULTURY I NAUKI

1. Omówienie ogólne

WIELU radioamatorów interesują zapewne nowoczesne urządzenia elektroakustyczne, w jakie wyposażony jest Pałac Kultury i Nauki w Warszawie. Ze względu na szczupłe ramy tego artykułu opiszę dokładnie tylko urządzenia elektroakustyczne w Sali Kongresowej Pałacu, jako najbardziej ciekawe. Urządzenia te przewidziane są przede wszystkim do obsługi widowni Sali Kongresowej. Niezależnie od tego, Pałac Kultury i Nauki wyposażony jest w urządzenia elektroakustyczne, radiofoniczne i telewizyjne, w skład których wchodzą:

1) radiowęzeł centralny, wyposażony we wzmacniacze 600 W i 50 W, magnetofony stacyjne, urządzenia odbiorcze radiofoniczne, wzmacniacze anten zbiorowych i inne urządzenia pomocnicze. Radiowęzeł znajduje się w części wysokościowej Pałacu i posiada studio lektorskie wraz z poczekalnią. Radiowęzeł zasila kilka sieci głośnikowych, na które może być nadawany różny program radiowy. Posiada on połączenie ze stacją telewizyjną i z rozgłośnią centralną Polskiego Radia,
2) radiowęzły teatralne: teatru dramatycznego, młodzieżowego i kukiełkowego. Teatry są wyposażone w urządzenia elektroakustyczne do celów roboczych i inscenizacyjnych,
3) radiowęzeł Pałacu Młodzieżowego, który obsługuje kilka odrębnych sieci głośnikowych (między innymi salę sportową, basen pływacki, salę balową, pracownie młodzieżowe, pokoje administracyjne itd.) i posiada własne studio mikrofonowe,
4) radiowęzeł strefy kinowej, obsługujący w zasadzie trzy sale: koncertową, odczytową i duże audytorium,
5) urządzenia telewizyjne, w skład których wchodzą: stacja nadawcza telewizyjna 5 kW, antena nadawcza umieszczona na czubku iglicy Pałacu na wysokości 230 m, miksernia znajdująca się w części wysokościowej Pałacu, speakernia i telekino. Miksernia może obsłużyć wszystkie sale widowiskowe w Pałacu, z którymi połączona jest specjalnymi kablami koncentrycznymi. Połączona jest również kablami z doświadczalnym ośrodkiem telewizyjnym przy Placu Wareckim.

2. Urządzenia elektroakustyczne Sali Kongresowej

Można je podzielić zasadniczo na trzy grupy: urządzenia stereofoniczne, urządzenia nagłośnienia rozdzielczego i urządzenia tłumaczenia językowego. Każdy z tych trzech systemów omówiony zostanie oddzielnie.

2. 1. Urządzenia stereofoniczne

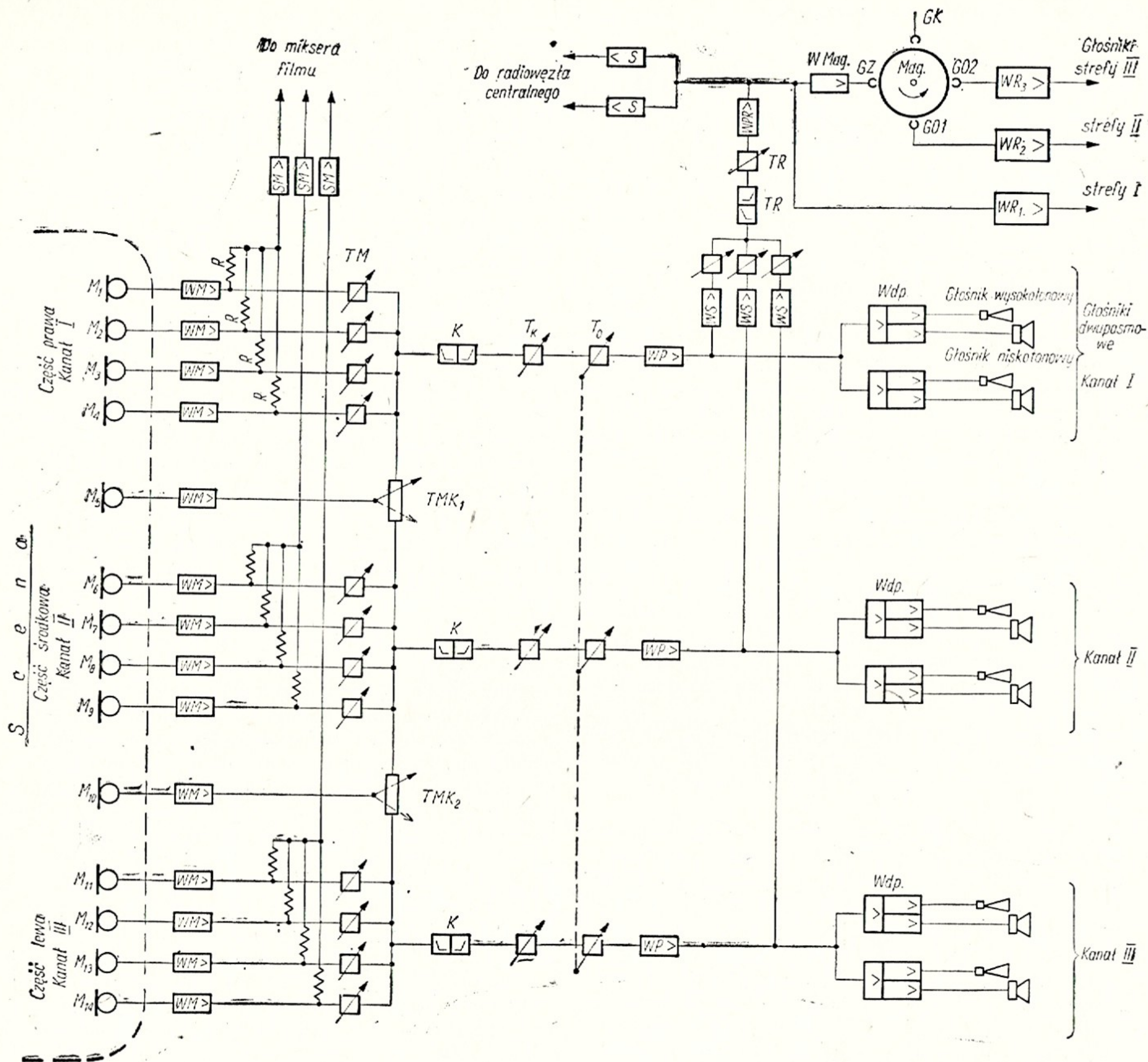
Urządzenia stereofoniczne przewidziane są do wzmocnienia dźwięków w czasie imprez artystycznych. W celu uzyskania dużej naturalności wzmacnianych dźwięków zastosowane zostały urządzenia zapewniające przenoszenie dźwięków o szerokiej charakterystyce częstotliwości od 30 Hz do 10 kHz. Urządzenia te składają się z 14 mikrofonów wstęgowych, wzmacniaczy mikrofonowych, mikserów z regulacją płynną, 7 wzmacniaczy dwupasmowych i 12 zespołów dwupasmowych głośników. Urządzenia te pracują w układzie stereofonicznym.

Dla łatwiejszego objaśnienia, na rys. 1 podaję blokowy schemat tych urządzeń w układzie stereofonicznym. Scena o szerokości ok. 16 m podzielona jest akustycznie na trzy części: prawą, środkową i lewą. Na każdej z tych części sceny instaluje się 4 mikrofony stanowiące jedną wspólną grupę, którą można by nazwać kanałem wzmocnienia. W związku z tym scena obsługiwana jest przez trzy kanały mikrofonowe. Mikrofony *M5* i *M10* są mikrofonami dodatkowymi międzykanałowymi i na scenie instalowane są między grupami mikrofonów kanałowych.

Każdy mikrofon podłączony jest do odrębnego wzmacniacza mikrofonowego *WM*. Po wzmocnieniu sygnał z każdego mikrofonu ustalany jest tłumikiem regulowanym *TM*. Następnie sygnały wszystkich mikrofonów jednego kanału są mieszane i przechodzą przez regulowane korektory charakterystyki częstotliwości *K*. Tłumiki kanałowe *TK* umożliwiają regulację zmieszanych sygnałów jednego kanału. Tłumik ogólnokanałowy *TO* składa się z trzech tłumików sprzężonych mechanicznie. Za pomocą tłumika *TO* istnieje możliwość równoczesnej regulacji sygnałów wszystkich trzech kanałów. Sygnały każdego kanału są dalej wzmocnione we wzmacniaczach pośrednich *WP* i sterują po dwa zespoły wzmacniaczy dwupasmowych W_{dp}. Wzmacniacze te zasilają zespoły głośników dwupasmowych. Jak wynika ze schematu blokowego, od mikrofonów do głośników zachowany jest system trzykanałowy. Głośniki zainstalowane są w stropie nad sceną w ten sposób, że głośniki kanału *I* umieszczone są nad mikrofonami kanału *I*. Odpowiednio umieszczone są głośniki kanału *II* i *III*. W ten sposób uzyskuje się rozkład przestrzenny odtwarzanych dźwięków przez głośniki taki, jak produkowany na scenie.

Mikrofony międzykanałowe *M5* i *M10* posiadają tłumiki międzykanałowe TMK_1 i TMK_2. Tłumikiem TMK_1 sygnały mikrofonu *M5* mogą być przekazywane na kanał *I*, z możliwością płynnego przejścia na kanał *II*. Analogiczne działanie posiada mikrofon *M10* z tłumikiem TMK_2. Mikrofony międzykanałowe spełniają specjalną rolę w czasie występów artystycznych z ruchomą akcją na scenie. Jeśli aktor przechodzi z prawej strony sceny na środek i równocześnie mówi czy śpiewa, wówczas istnieje możliwość płynnego przejścia dźwięku mikrofonem *M5* z kanału *I* do kanału *II*.

Urządzenia stereofoniczne przystosowane są do współpracy z nakręcaniem filmów dźwiękowych, z rozgłośniami PR, Zakładem Nagrań Dźwiękowych i Telewizją. Dźwięk dla filmu przekazywany jest stereofonicznie trzykanałowo. W tym celu za każdym wzmacniaczem mikrofonowym podłączony jest odpowiedni tłumik *R*. Wyjścia czterech tłumików *R* jednego kanału połączone są równolegle i sterują separator mikrofonowy *SM*. Wyjścia tych trzech separatorów podłączone są do konsolety mikserskiej filmu. Z tych źródeł sterowania może korzystać również Zakład Nagrań Dźwiękowych.



Rys. 1. Uproszczony schemat blokowy aparatury nagłośnienia stereofonicznego i rozdzielczego Sali Kongresowej PKiN

Dla transmisji do rozgłośni Polskiego Radia i Telewizji wykorzystane są wzmacniacze sterujące *WS* podłączone w każdym kanale ze wzmacniaczami pośrednimi *WP*, które poprzez tłumiki regulowane *TR*, regulację korekcji i regulowany tłumik ogólny *TR* sterują wzmacniacz pośredni *WPR*. Do wyjścia wzmacniacza pośredniego podłączone są wzmacniacze-separatory *S*. Separatory *S* zasilają tory sterujące biegnące do centralnego radiowęzła, a stąd do mikserni stacji telewizyjnej i rozgłośni PR. Współpraca taka jest korzystna z wielu względów. Przede wszystkim rozwiązanie jest wysoce ekonomiczne, gdyż eliminuje konieczność instalowania odrębnych urządzeń mikrofonowych dla każdego z użytkowników i wymaga znacznie mniejszej ilości obsługi. Poza tym, względy estetyczne wymagają możliwie najmniejszej ilości ustawionych mikrofonów na scenie. Należy zwrócić uwagę również na dość istotny fakt, że w przypadku ustawienia kilku mikrofonów na scenie, wykorzystywanych odrębnie dla różnych użytkowników, soliści lub aktorzy zwracają się do jednego z mikrofonów, np. do mikrofonu Filmu, a wówczas mikrofony innych użytkowników są niedostatecznie wysterowane. Oczywiście zapobiega się temu przy takiej współpracy, jak omówiono w przypadku Sali Kongresowej.

Zależnie od rodzaju imprezy na scenie instaluje się odpowiednią ilość mikrofonów, na ogół mniejszą niż pokazano na rys. 1. Przeważnie w każdym kanale dwa mikrofony. Zastosowane mikrofony wstęgowe posiadają charakterystykę częstotliwości prostoliniową od 20 Hz do 12 kHz i ósemkową charakterystykę częstotliwości.

2. 2. *Urządzenie nagłośnienia rozdzielczego*

Dla wzmocnienia głosu mówców i przewodniczącego prezydium w czasie zjazdów i kongresów krajowych lub zagranicznych wykorzystywane jest urządzenie nagłośnienia rozdzielczego. Urządzenie to składa się z mikrofonów i

mikserów omówionych w systemie stereofonicznym oraz wzmacniaczy pośrednich i tłumików, które omówione zostały przy objaśnianiu transmisji do rozgłośni Polskiego Radia i Telewizji na podstawie rys. 1.

Nagłośnienie sali odbywa się za pośrednictwem 2500 głośników małej mocy umieszczonych w oparciach foteli naprzeciw każdego miejsca siedzącego. Zasilanie głośników może być przeprowadzone systemem strefowym przez trzy wzmacniacze 600 W, lub też jednym wzmacniaczem 600 W bez podziału strefowego. Moc elektryczna każdego głośnika jest mniejsza od 100 mW. Regulacja głośności odbywa się na wzmacniaczach. Nie przewidziano indywidualnej regulacji głośności przy głośnikach na sali. Pasmo częstotliwości przenoszonych przez głośniki ograniczone jest od ok. 300 Hz do 3500 Hz, odpowiednio do wymagań transmitowania zrozumiałej mowy. Z uwagi na znaczne wymiary Sali Kongresowej projekt nagłośnienia rozdzielczego uwzględnił możliwość występowania pozornego echa w punktach sali bardziej odległych od sceny.

Echo pozorne na sali powstaje w przypadku, gdy mówca na scenie mówi donośnym głosem i jest słyszany w dalszych rzędach sali, niezależnie od jego głosu słyszanego przez głośniki. Ponieważ czas dojścia dźwięku bezpośredniego ze sceny jest dłuższy od czasu przekazywania tego dźwięku drogą elektryczną przez głośniki w fotelach, więc powstaje pogorszenie zrozumiałości wskutek powstającego echa. Można temu zapobiec przez odpowiednie opóźnienie na drodze elektrycznej dźwięku promieniowanego przez głośniki, tak aby dźwięk bezpośredni i z głośnika dochodził do słuchacza równocześnie. W tym celu zainstalowano w radiowęźle Sali Kongresowej magnetofony opóźniające, których zasadę pracy objaśnia rys. 1.

Magnetofon *Mag* składa się z bębna wirującego, na obrzeżu którego znajduje się nośnik magnetyczny do zapisu dźwięku. Sygnały elektryczne przekazywane z mikrofonów zapisywane są na nośniku magnetycznym przez głowicę zapisującą *GZ*. Równocześnie sygnały te sterują wzmacniacz mocy WR_1, który zasila głośniki pierwszej strefy sali znajdującej się w pobliżu sceny. W strefie tej pozorne echo jest subiektywnie nieodczuwalne, więc dźwięki promieniowane przez głośniki nie potrzebują być opóźniane.

Druga strefa sali (strefa środkowa) nagłaśniana jest przez głośniki zasilane ze wzmacniacza WR_2. Wzmacniacz ten otrzymuje sterowanie z głowicy odtwarzającej pierwszej GO_1. Głowica GO_1 umieszczona jest przy bębnie w takiej odległości od głowicy zapisującej *GZ*, że czas obrotu obrzeża bębna od głowicy *GZ* do GO_1 wynosi ok. 50 ms. Jest to równocześnie czas, jaki przebiega bezpośredni dźwięk ze sceny do środkowej strefy sali. Głośniki trzeciej strefy sali najbardziej oddalone od sceny zasilane są wzmacniaczem WR_3 sterowanym z głowicy odtwarzającej GO_2. Opóźnienie dźwięku głowicy GO_2 w stosunku do głowicy zapisującej *GZ*, wynosi ok. 100 ms i odpowiada opóźnieniu dźwięku bezpośredniego ze sceny do końcowych rzędów sali.

Za głowicą odtwarzającą GO_2 umieszczona jest głowica kasująca, która rozmagnesowywuje nośnik i przygotowuje go do następnego cyklu zapisu i odtwarzania.

W praktyce system opóźniający ma zastosowanie tylko wówczas, gdy dźwięk bezpośredni ze sceny posiada znaczne natężenie. Przypadek ten występuje szczególnie wyraźnie, gdy pracują równocześnie głośniki systemu stereofonicznego nad sceną i głośniki systemu rozdzielczego zainstalowane w fotelach. Przy przemówieniach ze sceny, gdy nagłośnienie odbywa się za pośrednictwem systemu rozdzielczego opóźnianie dźwięku jest nie celowe, ponieważ natężenie dźwięku bezpośredniego w dalszych rzędach na sali jest znikomo małe. Zastosowanie w tym przypadku urządzeń opóźniających okazuje się często szkodliwe, ponieważ mówca słyszy echo swoich słów dochodzące z końca sali z podwójnym opóźnieniem 200 ms, co w dużym stopniu utrudnia przemawianie.

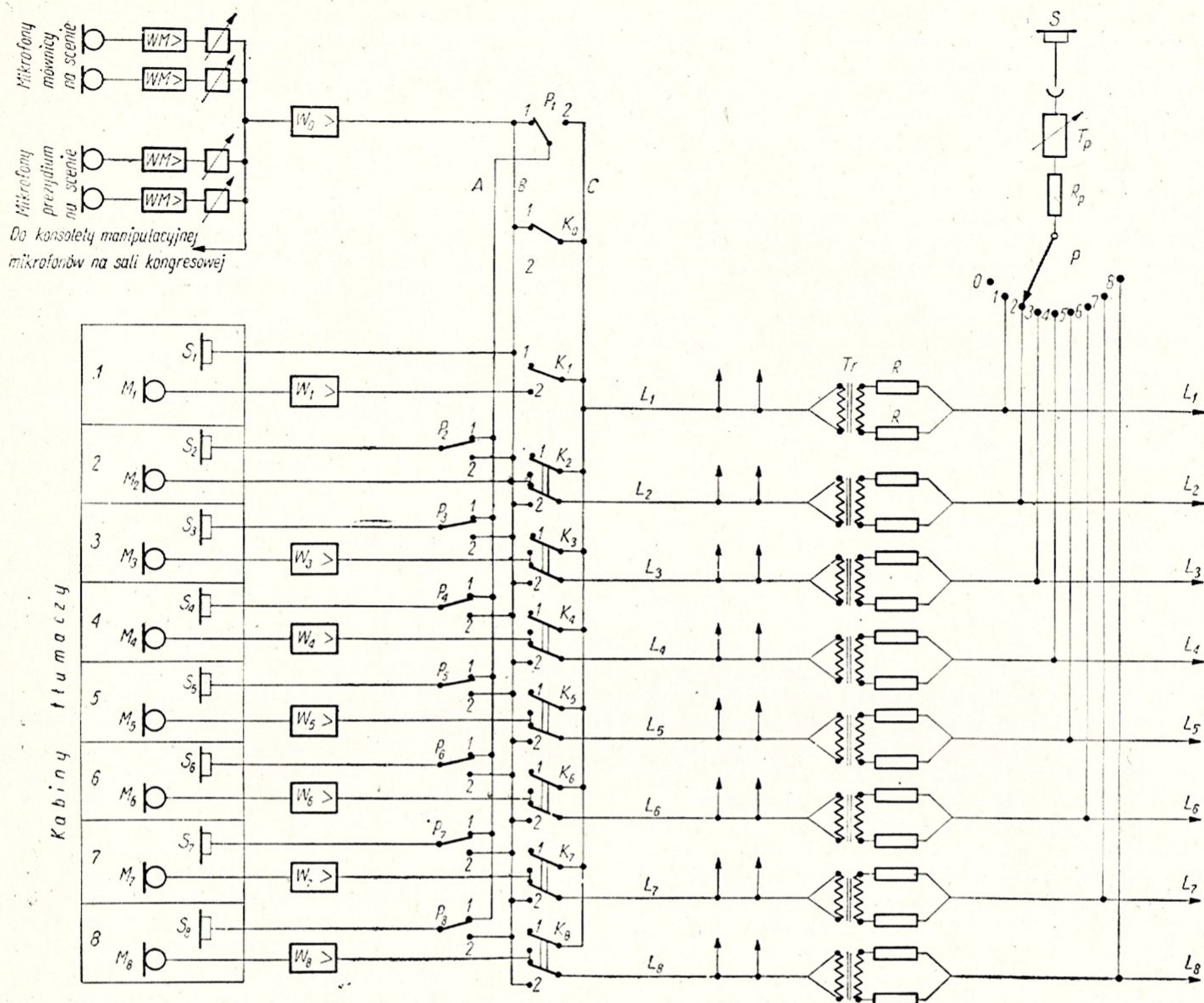
2. 3. Urządzenia tłumaczenia językowego

W czasie zjazdów i kongresów międzynarodowych sala obsługiwana jest przez elektroakustyczne urządzenia tłumaczenia językowego. Urządzenia te składają się z urządzeń mikrofonowych takich, jak przy nagłośnieniu systemem rozdzielczym oraz z urządzeń tłumaczenia i słuchawek na sali. Na rys. 2 podany jest uproszczony schemat urządzeń tłumaczenia językowego.

W czasie kongresów instalowane są dwie grupy mikrofonów: mikrofony na mównicy i mikrofony na stole prezydialnym. Miksowanie sygnałów z tych mikrofonów odbywa się tak samo, jak przy pracy urządzeń nagłośnienia rozdzielczego. Sygnały te przekazywane są do 25-watowego wzmacniacza *Wo*. Instalacje przygotowane są do równoczesnego tłumaczenia na 8 języków. System tłumaczenia jest nieco odmienny od ogólnie stosowanego w Polsce. W systemie tym zakłada się, że każdy z tłumaczy może tłumaczyć z polskiego na jeden obrany język obcy i z tego języka na polski. Omówię zatem sposób realizowania tłumaczeń przy tym założeniu. Na Sali Kongresowej znajduje się 8 kabin tłumaczy. Każda z kabin wyposażona jest w mikrofon z sygnalizacją i w słuchawki. Najprostszy układ tłumaczenia zachodzi wówczas, gdy na mównicy przemawia Polak. Układ przełączników jest wówczas taki, jak pokazano na rys. 2. Przełączniki słuchawkowe P_2 do P_8 na pozycji *1* podłączone są do linii *A*, na którą poprzez przełącznik P_1 w pozycji *1* włącza się sygnał ze wzmacniacza *Wo* w języku polskim. Wszyscy tłumacze w kabinach słuchają przez słuchawki *S* przemówienia w języku polskim i tłumaczą na odpowiednie języki obce do mikrofonów M_2 do M_8. Sygnały z mikrofonów wzmacniane są we wzmacniaczach W_2 do W_8 i kluczami K_2 do K_8 w pozycji *1* przekazywane są przez linie rozdzielcze słuchawkowe *L2* do *L8* na Salę Kongresową. Linia *L1* zasilana jest bezpośrednio ze wzmacniacza *Wo* przez linię *B*, przełącznik *Ko* w pozycji *1* i linię *C*. Wzmacniacz *W1* i kabina *1* są odłączone.

W przypadku, gdy mówca przemawia w języku obcym, na który tłumaczył np. tłumacz kabiny nr 5, wówczas schemat połączeń będzie następujący:

przełączniki P_1, K_0, K_5 i P_5 znajdują się w pozycji *2*. Pozostałe przełączniki w pozycji *1*. W ten sposób tłumacz *5* słyszy na słuchawki mówcę w języku oryginalnym i tłumaczy na język polski. Linia *L5* zasilana jest sygnałem bezpośrednim z mównicy przez wzmacniacz *Wo*, linię *B* i przełącznik *K5* w pozycji *2*. Wszyscy tłumacze w pozostałych kabinach słyszą tłumaczenie polskie i tłumaczą powtórnie na odpowiednie języki. Na linię *L1* przekazywane jest tłumaczenie w języku polskim z kabiny *5* przez wzmacniacz *W5*, przełącznik *K5* i linię *C*. W przypadku, gdy mówca przemawia w języku innym niż języki tłumaczone przez tłumaczy w kabinach 2 do 8, wówczas wykorzystuje się kabinę 1. W kabinie 1 znajdują się tłumacze z umiejętnością tłumaczenia obcych języków na język polski. W tym przypadku przełączniki P_1, K_0 i K_1 znajdują się w pozycji *2*. Pozostałe przełączniki w pozycji *1*. Na linię *L1* przekazywany jest tekst przemówienia tłumaczony w języku polskim, na pozostałe linie tłumaczenia z języka polskiego na języki obce.



Rys. 2. Uproszczony schemat blokowy urządzeń do tłumaczenia językowego w Sali Kongresowej PK i N

Układ elektryczny przedstawiony na rys. 2 umożliwia w każdym przypadku tłumaczenia z języka polskiego lub z języka oryginalnego mówcy na polski.

W praktyce polskiej układ taki jest niewystarczający, ponieważ nie każdy z tłumaczy może tłumaczyć w obu kierunkach z języka polskiego. W związku z tym urządzenia zostały uzupełnione tym, że w każdej kabinie tłumaczy zainstalowano dodatkowe słuchawki z 8-miu linii *L1* do *L8*. W ten sposób każdy z tłumaczy może tłumaczyć z dowolnego języka pozostałych tłumaczy.

Linie *L1* do *L8* prowadzone są parami ekranowanymi w jednym wspólnym kablu. Do linii tych podłączone są transformatory obniżające z ogranicznikami *R*, zasilające 10-parowe linie słuchawkowe. Do linii tych na Sali Kongresowej podłączone są puszki z przełącznikami. Puszki te zainstalowane są w każdym fotelu pod oparciem. Puszka wyposażona jest w 9-pozycjowy przełącznik *P*, oporniki ogranicznikowe *Rp* słuchawkowe. Słuchawki są wysokoomowe.

Na Sali Kongresowej zainstalowane jest około 3000 puszek z przełącznikami do słuchawek tłumaczenia językowego.

Omówiony system tłumaczenia językowego w pewnych specjalnych przypadkach uzupełniany jest dodatkowymi mikrofonami. Przypadek taki zachodzi wówczas, gdy dyskusja w czasie kongresu przeprowadzana jest bezpośrednio na sali. Do tego celu instaluje się kilkadziesiąt mikrofonów przy fotelach na sali oraz konsoletę manipulacyjną. Konsoleta manipulacyjna wyposażona jest w przełączniki, którymi włączane są poszczególne mikrofony z sali na wejście wzmacniacza *Wo* (rys. 2).

3. Eksploatacja Sali Kongresowej

Wszystkie urządzenia Sali Kongresowej są w dużym stopniu zautomatyzowane i tak zlokalizowane, że do pełnej obsługi wystarczą 3 osoby. Wszystkie wzmacniacze mocy, magnetofony, stojaki linii wyjściowych znajdują się w pomieszczeniu amplifikatorni.

Wzmacniacze mikrofonowe, pulpit miksera i kabiny tłumaczy umieszczone są na sali pod amfiteatrem. Każda kabina tłumaczy i kabina miksera umieszczone są w odrębnych pomieszczeniach akustycznie wytłumionych z oknami umożliwiającymi obserwowanie sceny i widowni Sali Kongresowej.

Wzmacniacze mikrofonowe umieszczone są w odrębnym pomieszczeniu za kabiną miksera i pracują całkowicie bez obsługi. Uruchamianie, przełączanie, kontrola i przerzucanie na rezerwę wzmacniaczy mikrofonowych odbywa się zdalnie na konsolecie miksera.

Hole Sali Kongresowej zostały wyposażone w 60 głośników zainstalowanych w kinkietach oświetleniowych. Przez głośniki te transmitowane są obrady odbywające się w czasie zjazdów na sali kongresowej.

Ułatwia to śledzenie obrad przez uczestników, którzy wychodzą z sali do bufetów lub w celu wypalenia papierosa. Prócz tego na zewnętrznym tarasie Sali Kongresowej zainstalowane są kolumny dźwiękowe, które nagłaśniają plac przed Salą Kongresową i parkingi samochodowe. Przez kolumny nadawane są komunikaty wywoławcze dla kierowców samochodów, albo transmituje się ważniejsze imprezy dla publiczności gromadzącej się przed wejściami Sali Kongresowej.

Kawiarnia pod Salą Kongresową została nagłośniona głośnikami dwupasmowymi, przez które nadawana jest muzyka z magnetofonów lub wzmocnione występy słowno-muzyczne kabaretu. Wzmacniacze mikrofonowe i mocy do nagłośnienia kawiarni „Kongresowej" zainstalowane są w amplifikatorni Sali Kongresowej.

Na zapleczu Sali Kongresowej zainstalowany jest radiowęzeł pomocniczy do tłumaczenia językowego na sali posiedzeń prezydium kongresu. Instalacja wykonana jest do tłumaczenia na osiem języków, tak jak opisane urządzenia tłumaczenia językowego Sali Kongresowej. Sterowanie urządzeń odbywa się z 10-ciu mikrofonów, zainstalowanych na stołach sali posiedzeń i włączanych na konsolecie manipulacyjnej tej sali.

KAZIMIERZ WOLIŃSKI

Automatyczne włączanie i wyłączanie radioodbiornika

PRZEGLĄDAJĄC schematy i opisy różnych nowoczesnych odbiorników radiowych napotykamy w nich na wiele usprawnień o charakterze konstrukcyjnym. Mają one na celu m. in. ułatwienie obsługi aparatu. Do takich usprawnień należy np. optyczny wskaźnik strojenia (tzw. magiczne oko), zmienna przekładnia strojenia (oddzielna dla fal krótkich), rozciągnięcie pasm fal krótkich, klawiszowe przełączanie zakresów falowych, automatyczne dostrajanie się do danej stacji itd.

Nie zauważyłem natomiast w żadnym z odbiorników urządzenia pozwalającego na ich samoczynne włączanie lub wyłączanie w z góry określonym czasie. Nie trzeba chyba wyjaśniać, że takie urządzenie byłoby dużą wygodą, zwłaszcza wieczorem, kiedy słucha się radia w łóżku, lub rano, kiedy miałoby ono obudzić. W ciągu dnia urządzenie takie mogłoby „przypomnieć" radiosłuchaczowi jakąś ważną, z góry zaplanowaną do wysłuchania audycję, a może też potrzebę np. wyłączenia żelazka lub kuchenki elektrycznej.

Urządzenie, które niżej opisuję, spełnia całkowicie te wymagania. Jest ono przy tym bardzo prymitywne i tanie, a co najważniejsze — niezawodne w działaniu.

Do wykonania urządzenia potrzebne są następujące części składowe:

zegarek-budzik (w modelu użyłem popularnego budzika z „dzwonkiem" u góry i dwiema podpórkami u dołu),

błyskawiczny wyłącznik przyciskowy („Wabo" — 250 V, 2 A),

4 gniazdka radiowe,

metalowe kółko o średnicy 30 mm (stara moneta mosiężna),

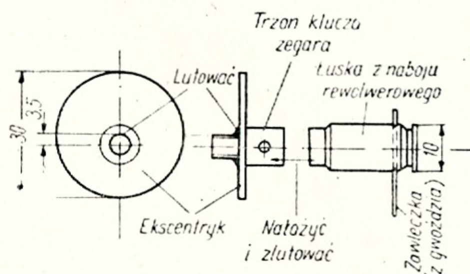
2 rurki metalowe (np. łuski z naboju rewolwerowego),

gruba igła do szycia, wkręty, gwoździe, drut montażowy i obudowa ze sklejki wykonana wg rys. 3 lub podobnie (można również zmontować wyłącznik bezpośrednio na tylnej ściance zegara).

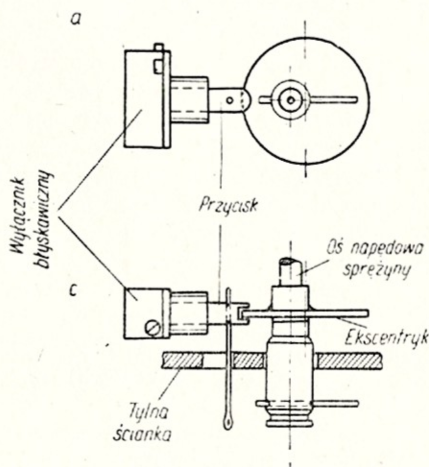
Urządzenie działa w następujący sposób:

Ramię kotwiczki „dzwonka" w zegarku zwolnione przez mechanizm powoduje w wyniku rozprężania się sprężyny obrót ośki sprężyny napędzającej młoteczek dzwonka i przymocowanego do niej ekscentryka (rys. 1, 2), który z kolei w miarę obrotu naciska na przycisk wyłącznika i w ten sposób włącza lub wyłącza (zależnie od nastawienia) prąd w obwodzie danego urządzenia elektrycznego.

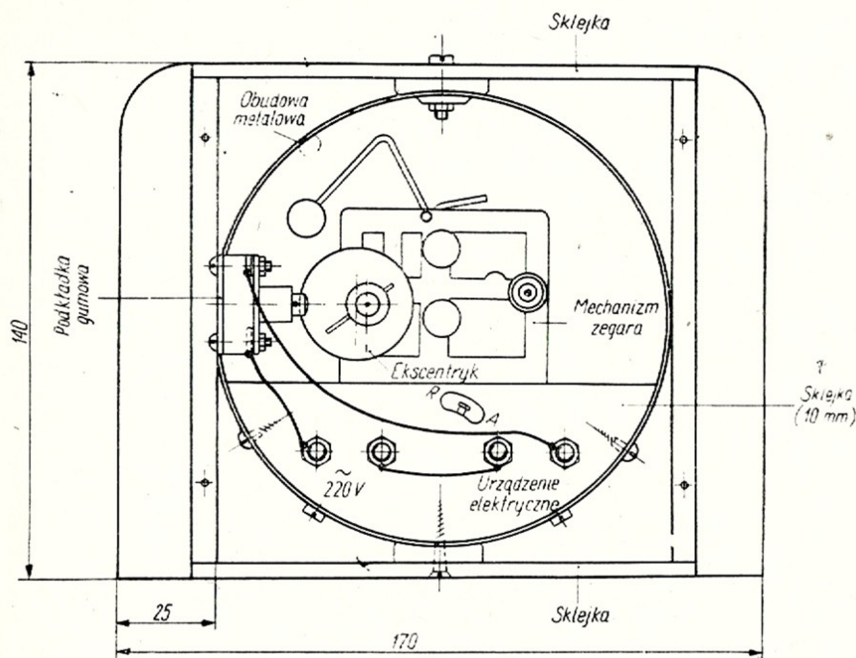
Przesunięcie w bok ośki na kółku w celu uzyskania jej ekscentrycznego ustawienia zależne jest od długości drogi (głębokości wcisku), którą trzeba wykonać przy naciśnięciu przycisku wyłącznika, aby spowodować przeskok jego sprężynki (zamknięcie lub otwarcie obwodu prądu). W wyłączniku „Wabo" długość tej drogi (głę-



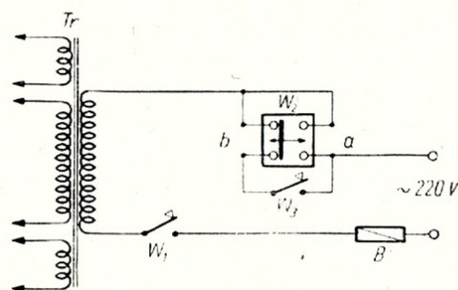
Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4

bokość wcisku) wynosi 5 mm; stąd dla otrzymania „ekscentryka" przesunięcie ośki w stosunku do środka kółka mierzone wzdłuż promienia powinno być równe połowie tej długości, tj. 2,5 mm. Przy półobrocie tak dobranego ekscentryka nastąpi całkowite wciśnięcie przycisku wyłącznika. Ponieważ zadaniem ekscentryka jest nie tylko całkowite wciśnięcie przycisku, ale również zatrzymanie się po dokonaniu tej czynności, przesunięcie w bok ośki po promieniu w ekscentryku obieramy nieco większe (3,5 mm) — rys. 1. Uzyskamy wówczas całkowite wciśnięcie przycisku wyłącznika już przy obrocie ekscentryka o około 130°. Przy dalszym obrocie, ekscentryk naciskając swym okręgiem na wyłącznik — samoczynnie się zatrzyma. Gdybyśmy tego szczegółu nie uwzględnili, wówczas nie zahamowany ekscentryk spowodowałby podczas dalszego obrotu kolejne włączanie i wyłączanie prądu, aż do chwili utraty energii sprężyny, co oczywiście nie jest pożądane.

Przy pierwszym uruchomieniu urządzenia naciągamy całkowicie sprężynę (aż do oporu), przy czym ustawienie ekscentryka w stosunku do przycisku wyłącznika powinno być takie, jak pokazano na rys. 2 a, c. Praca sprężyny będzie więc wykorzystana w granicach jej rozkręcania się nieco ponad 130° obrotu osi (nigdy nie przekroczy 180° obrotu) — rys. 2 b, d. Nakręcanie sprężyny (do oporu) wykonuje się ręcznie — rys. 2 a, c.

Kolejno następujące po sobie wciskania guziczka wyłącznika powodują na przemian zwieranie i rozwieranie obwodu prądu elektrycznego. Jeśli czynność włączania danego urządzenia oznaczymy np. liczbami nieparzystymi, a czynność wyłączania liczbami parzystymi — to przebieg pracy wyłącznika można oznaczyć cyframi 1, 2, 3, 4, itd.

W praktyce jednak dość często zajdzie potrzeba korzystania z wyłącznika tylko dla kolejnych włączań według przebiegu pracy *1, 3, 5* itd. —lub kolejnych wyłączań urządzeń — 2, 4, 6 itd. W tych przypadkach zmuszeni bylibyśmy do dodatkowego nakręcania sprężyny jedynie po to, aby przystosować pozycję wyłącznika do naszych potrzeb. Ażeby tego uniknąć, zastosowane jest proste urządzenie pozwalające przy jednym tylko nakręceniu sprężyny na korzystanie albo z wyłączania, albo z włączeń prądu w dany obwód.

Urządzeniem tym jest stalowy pręt (gruba igła do szycia) wsunięty w otwór wykonany uprzednio w przycisku wyłącznika (rys. 2). Pręt ten przechodzi przez szczelinę w tylnej ściance obudowy zegara i wystaje na zewnątrz. Naciskając palcami pręt powodujemy przesunięcie w bok przycisku wyłącznika, aż do oporu, a tym samym jego zwieranie lub rozwieranie. Czynność tę możemy powtarzać każdorazowo — zależnie od potrzeby, po uprzednim nakręceniu sprężyny i nastawieniu na potrzebny czas wskazówki na tarczy „dzwonienie".

Sposób połączenia wyłącznika z gniazdkami wyjaśniono na rys. 3.

Gniazdka te są zwrócone nakrętkami na zewnątrz i umocowane w otworach tylnej ścianki obudowy. Do gniazdek „~ 220 V" wsuwamy wtyczkę sznura sieciowego; drugi jego koniec, zakończony również wtyczką, włączamy do gniazdka sieciowego. Wtyczkę sznura sieciowego radioodbiornika wkładamy do gniazdek „urządzenia elektrycznego".

Opisane urządzenie może włączyć (wyłączyć) odbiornik radiowy (lub inne urządzenie elektryczne) w granicach z góry przewidzianego przez nas czasu od około 10 minut do 11 godzin, co jest zresztą całkowicie zależne od mechanizmu zegara. Dokładność włączania (wyłączania) wynosi ± 2 minuty (zależna od dokładności nastawienia).

Przy automatycznym włączaniu odbiornika za pomocą tego urządzenia należy pamiętać o pozostawieniu go w stanie „otwartym" (potencjometr siły głosu sprzężony mechanicznie z wyłącznikiem sieciowym — przekręcony w prawo).

Na zakończenie pragnąłbym dodać, że opisane urządzenia można by również wmontować na stałe do przedniej ścianki odbiornika (w wielu typach odbiorników da się to wykonać).

W tym przypadku należałoby jednak znacznie przedłużyć „klucze" zegara, aż do przejścia ich przez ściankę odbiornika, a sam mechanizm umieścić w tekturowym lub drewnianym pudełku wyłożonym wewnątrz suknem lub filcem dla stłumienia „tykania" zegarka.

Na zewnątrz odbiornika tarcza zegara tworzyłaby z płótnem dekoracyjnym piękną całość.

Rys. 4 przedstawia schemat połączeń urządzenia wbudowanego w odbiornik. Wyłącznik *W3* oznacza wyłącznik przyciskowy przy zegarze; wyłącznik *W2* to wyłącznik dodatkowy (wmontowany na chassis odbiornika), pozwalający na włączenie odbiornika bezpośrednio do sieci (pozycja *a*) lub przez wyłącznik urządzenia — *W3* (pozycja *b*). Wyłącznik *W1* — jest w odbiorniku (przy potencjometrze).

Przegląd schematów

MAGNETOFON „GRUNDIG" TK8/30

OD CZASU pojawienia się pierwszych magnetofonów minęło już kilkanaście lat. Ciężkie maszyny, używające taśm o dużej szybkości przesuwu, ustąpiły dzisiaj miejsca lekkim przenośnym aparatom, których czas odtwarzania ze szpulki zawierającej taśmę o długości 350 m wynosi 2 godziny, przy czym zakres częstotliwości odtwarzanych sięga do 10 000 lub 16 000 Hz. Można śmiało powiedzieć, że magnetofon zaczyna coraz bardziej wypierać adapter z płytami gramofonowymi, zaś możliwość dokonywania prostymi środkami własnych nagrań dla celów rozrywkowych czy artystycznych stwarza z magnetofonu idealny przyrząd dla amatora muzyki.

Postęp techniczny w budowie magnetofonu został dokonany przede wszystkim dzięki konstrukcji ferrytowych głowic zapisujących, przy których minimalne wymiary szczeliny pozwoliły na zredukowanie szybkości przesuwu taśmy do 9,5 cm/sek w stosunku do stosowanych w początkowych modelach 75 cm/sek, przy odtwarzaniu w zakresie częstotliwości do 10 000 lub 16 000 Hz. Drugim krokiem zmniejszającym koszty eksploatacji jest zapis dwuścieżkowy, przy którym na jednej taśmie mieszczą się dwa niezależne nagrania.

Wielu amatorów buduje własne magnetofony, dlatego wydaje się nam celowe zapoznanie Czytelników z układem i danymi elektrycznymi nowoczesnego przenośnego magnetofonu firmy „Grundig".

Niewątpliwie najbardziej zasadniczym elementem magnetofonu jest zespół mechaniczny napędu oraz głowica zapisująca i odtwarzająca; z drugiej jednak strony również rozwiązania elektryczne mogą zainteresować naszych konstruktorów.

Opisywany magnetofon posiada następujące właściwości elektryczno-mechaniczne:

— dwie szybkości przesuwu taśmy: 19 cm/sek, pozwalająca na odtwarzanie w zakresie 40 do 16 000 Hz lub 9,5 cm/sek odtwarzająca od 50 do 10 000 Hz;

— zapis i odtwarzanie dwu niezależnych nagrań na jednej taśmie — po zapisie na jednej połowie taśmy szpulki się odwraca i zapisuje na drugiej połowie;

— możliwość zapisu z mikrofonu — czułość 2 mV,
z diody odbiornika — czułość 2 mV,
z adapteru lub odbiornika — czułość 100 mV.

Oprócz tego, za pomocą specjalnej ceweczki, którą przymocowuje się do aparatu telefonicznego, można zapisywać przebieg rozmowy telefonicznej. W ceweczce indukują się prądy wskutek istnienia pola magnetycznego transformatorka telefonicznego, który znajduje się w każdym aparacie telefonicznym.

Magnetofon posiada wzmacniacz o mocy wyjściowej 4 W, zasilający 3 wbudowane głośniki, lub głośnik zewnętrzny.

Dla kontroli wysterowania wbudowane jest oko magiczne, którego minimalna wielkość „cienia" sygnalizuje szczytową wartość napięcia nieprzesterowującą wzmacniacz lub taśmę w czasie zapisu.

Rys. 1 przedstawia schemat ideowy magnetofonu.

Pierwsza lampa — pentoda — pracuje we wzmacniaczu wstępnym, przy zapisywaniu jak i odtwarzaniu. Lampa druga — podwójna trioda — pracuje jako wzmacniacz końcowy przy zapisywaniu lub jako wzmacniacz sterujący stopień końcowy przy odtwarzaniu. Lampa trzecia — pentoda — pracuje jako wzmacniacz mocy przy odtwarzaniu lub pozwala kontrolować przebieg nagrywania w czasie zapisu. Lampa czwarta — pentoda mocy — pracuje jako oscylator (częstotliwość 40 kHz), zasilając głowicę kasującą taśmę i dostarczając podkładu w. cz. do głowicy zapisującej. Lampa piąta — magiczne oko — służy jako wskaźnik w czasie zapisu, zabezpieczając przed przesterowaniem taśmy. Jak widać ze schematu, magnetofon posiada tylko dwie głowice: jedną kasującą, drugą zapisującą i zarazem odczytującą.

Opis działania

Z a p i s. Lampa pierwsza przełączona jest na jeden z trzech zacisków wejściowych za pomocą przełącznika klawiszowego. Pierwszy z napisem „Mikro" pozwala na podłączenie mikrofonu pojemnościowego lub mikrofonu dynamicznego. Czułość wzmacniacza w tym układzie wynosi 2 mV. W przypadku przyłączenia mikrofonu pojemnościowego — obwód mikrofonu otrzymuje napięcie polaryzujące za pośrednictwem oporników *3M* i *5M*.

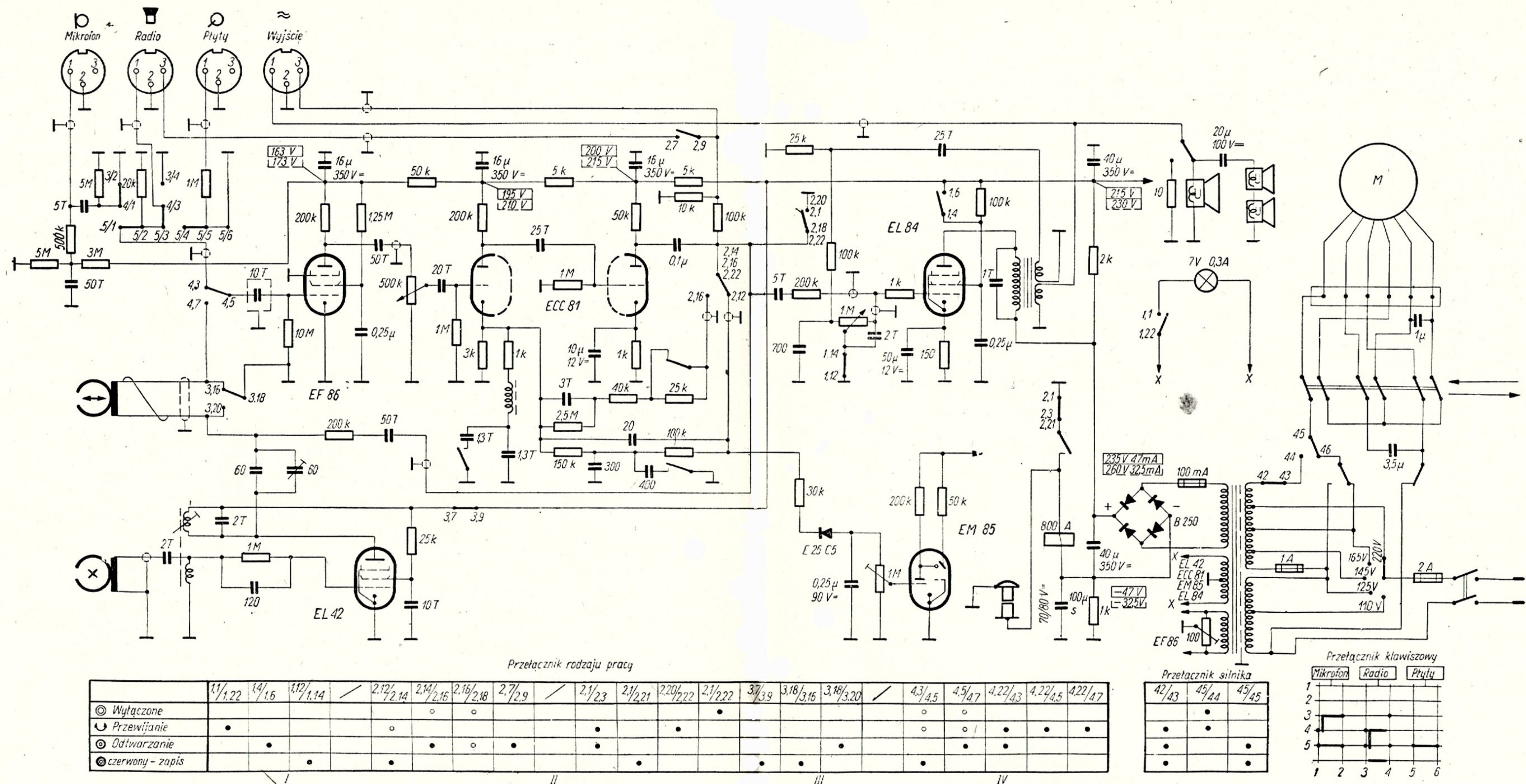
Drugi zacisk z napisem *Radio* pozwala na sterowanie magnetofonu z odbiornika, najlepiej jednak dla uniknięcia zniekształceń ze stopni m. cz., wprost z obwodu diody. Czułość wynosi tu również 2 mV.

Trzeci zacisk, oznaczony *Płyty*, podłączony jest z siatką poprzez dzielnik 1 M i 20 k, czyli dzieli napięcie w stosunku 1 do 50 i dlatego czułość wynosi tu 100 mV. Poprzez ten zacisk możemy sterować magnetofon wprost z adaptera (przegrywania płyt gramofonowych) lub z wyjścia odbiornika radiofonicznego (wtórne uzwojenie transformatora głośnikowego).

Widoczny na schemacie czwarty zacisk służy do wyprowadzenia wyjścia magnetofonu dla sterowania zewnętrznego wzmacniacza mocy lub głośnika zewnętrznego.

Po wstępnym wzmocnieniu następuje stopień wzmacniający na podwójnej triodzie. W obwodzie anodowym lampy pierwszej znajduje się potencjometr dla regulacji wysterowania. Druga trioda lampy ECC81 zasila już bezpośrednio głowicę zapisującą poprzez kondensator 50T i opornik 60pF. Równocześnie głowica ta otrzymuje podkład w.cz. z obwodu anodowego oscylatora poprzez kondensatorki po 200 k. Pomiędzy anodą drugiej triody a katodą pierwszej włączony jest układ oporników i kondensatorów służących do uzyskania korzystnej charakterystyki magnetofonu, zwłaszcza na najwyższych częstotliwościach akustycznego zakresu.

Dolna gałąź tego układu ujemnej reakcji pracuje w czasie zapisu, górna zaś w czasie odtwarzania. Dodatkowo



Przełącznik rodzaju pracy

	1.1/1.22	1.4/1.6	1.12/1.14	/	2.12/2.14	2.14/2.16	2.16/2.18	2.7/2.9	/	2.1/2.3	2.1/2.21	2.20/2.22	2.1/2.22	3.7/3.9	3.18/3.16	3.18/3.20	/	4.3/4.5	4.5/4.7	4.22/4.3	4.22/4.5	4.22/4.7
◎ Wyłączone						○	○						●					○	○			
Przewijanie	●				○					●		●						○	○	●	●	●
◎ Odtwarzanie		●				●	○	●		●						●			●	●		
◎ czerwony – zapis			●		●						●			●	●			●				
		I							II						III				IV			

Przełącznik silnika

42/43	45/44	45/45
	●	
●	●	
●		●
●		●

włącza się lub wyłącza pewne elementy, zależnie od szybkości przesuwu taśmy.

Do obwodu anody ECC81 podłączony jest również wskaźnik wysterowania — magiczne oko EM85. Napięcie zmienne jest wyprostowane, dzięki czemu cień w magicznym oku jest nie zamazany.

Równolegle do wyjścia anody włączona jest pentoda końcowa EL84, która daje możliwość równoczesnej kontroli na głośnik w czasie nagrywania. Regulacja siły w czasie kontroli odbywa się za pomocą potencjometra AM. Potencjometr ten w czasie odtwarzania służy do regulacji barwy dźwięku.

Głośnik można również w czasie nagrywania zupełnie wyłączyć; ma to znaczenie zwłaszcza w czasie nagrywania z mikrofonu.

Odtwarzanie

W czasie odtwarzania, na wejście lampy pierwszej włącza się głowicę odtwarzającą. We wzmocnieniu biorą udział wszystkie stopnie, przy czym lampa końcowa zasila 3 wbudowane wewnątrz głośniki. Wyjście stopnia końcowego (po transformatorze) wyprowadzone jest również na zewnątrz do zacisku oznaczonego *Wyjście*. W ten sposób możemy również zasilać głośnik zewnętrzny. Do zacisku tego doprowadzone jest również wyjście z obwodu anodowego triody dla sterowania wzmacniacza zewnętrznego z pominięciem lampy końcowej magnetofonu. Mianowicie wtórne uzwojenie (dodatkowe) transformatora głośnikowego włączone jest poprzez układ kondensatorów i oporników na siatkę pentody. Potencjometr 1M zablokowany jest kondensatorem 2000 pF. Wskutek tego, zależnie od położenia ślizgacza potencjometra, zwarta jest dla w. cz. większa lub mniejsza część potencjometra i siatka pentody otrzymuje odpowiednią część napięcia większych częstotliwości w odwrotnej fazie. Następuje zatem osłabienie wzmocnienia na większych częstotliwościach, czyli zmiana barwy tonu.

Jak wspomnieliśmy, magnetofon ten może pracować przy dwu szybkościach przesuwu tarczy 19 i 9,5 cm/sek. Zmiana szybkości dokonuje się poprzez przełączenie uzwojeń silnika. Równocześnie obniża się napięcie na silnik z 165 na 125 V oraz dokonuje przełączeń w gałęzi ujemnej reakcji w celu odpowiedniej zmiany charakterystyki wzmocnienia.

Dla przewijania taśmy silnik otrzymuje większe obroty dzięki włączeniu na wyższe napięcie oraz zastosowaniu odpowiedniej przekładni zmienianej mechanicznym przełącznikiem. W czasie przewijania zaświeca się żaróweczka sygnalizacyjna dla zwrócenia uwagi, że silnik jest przeciążony.

Magnetofon posiada jeszcze specjalny przekaźnik służący do wyłączania silnika po przegraniu taśmy. Mianowicie do końca taśmy przyklejona jest na niewielkim odcinku folia metalowa. Taśma (normalnie izolator) przechodzi pomiędzy dwoma kontaktami; w momencie, gdy kontakty zostaną zwarte folią metalową, przepłynie prąd przez przekaźnik *A*. Kontakty przekaźnika powodują podtrzymanie przepływu prądu przez przekaźnik oraz wyłączenie silnika z sieci.

Dobre mechaniczne wykonanie gwarantuje nierównomierność biegu mniejszą od 0,3%.

ERRATA

W nrze 10/56 w artykule pt. „Przystawka magnetofonowa Toni" wkradł się błąd w rysunku 2 i 3. Mianowicie opory katodowe w lampie L1 powinny posiadać wartość 500 i 800 omów w miejsce 500 i 800 kiloomów, jak to zresztą wynika z ogólnego rysunku zestawieniowego na str. 7.



Autor niniejszego artykułu inż. Liviu Macoveanu YO3RD przy swojej radiostacji

Inż. *LIVIU MACOVEANU YO3RD*

RADIOAMATORZY RUMUNII

NIE ŁATWO jest pisać o radioamatorstwie rumuńskim, nie tyle z powodu zbyt dużej liczby radioamatorów, ile właśnie odwrotnie — z powodu okoliczności, które na to wpłynęły.

Cofając się na chwilę w przeszłość, stwierdzamy, że pierwsi radioamatorzy pojawili się w Rumunii około 1925 r. Wówczas znakiem rozpoznawczym był prefiks CV5. Naturalnie, ilość radioamatorów była wtedy nieznaczna. Z jednej bowiem strony trudno było zdobyć części radiowe, z drugiej zaś — działalność radioamatorska nie tylko nie uchodziła za naukową, ale nawet dopatrywano się w niej szpiegostwa. Mimo tak mało obiecujących początków, radioamatorstwo rumuńskie rozwijało się i zdobywało coraz więcej zwolenników.

Znak narodowościowy Rumunii zmieniał się niejednokrotnie. Najpierw brzmiał on YP5, później YR5 (do 1949 r.). Następnie otrzymali radioamatorzy prefiks YO z dodatkiem cyfry od 2 do 8, odpowiednio do administracyjnego podziału kraju.

Już przed drugą wojną światową radioamatorstwo mogło się poszczycić sukcesami na arenie krajowej, a także i międzynarodowej. Były one zasługą garstki entuzjastów, nie cieszących się niczyim poparciem, a najmniejszym już — ze strony państwa. Należy podkreślić, że w owych czasach radioamatorzy pracowali bez zezwolenia władz, a więc potajemnie, każdy na własną odpowiedzialność. Jakkolwiek istniał związek radioamatorski (AARUS) to nie był on jednak prawnie uznany. Oznacza to, że każdy radioamator był zdany na łaskę i niełaskę policji oraz służby bezpieczeństwa i musiał się stale liczyć z konfiskatą aparatury, lub też nawet gorszymi konsekwencjami.

Choć ja osobiście zacząłem swą działalność amatorską dopiero w roku 1935, złożono mi do roku 1940 szereg takich wizyt (bardzo nieprzyjemnych), skutkiem których była konfiskata całego sprzętu. Wydano mi go dopiero po wielomiesięcznych staraniach. W r. 1940 skonfiskowano mi go na dobre i nigdy więcej go nie ujrzałem.

Od tego właśnie roku 1940 radioamatorstwo zostało na okres wojny całkowicie zlikwidowane. Dopiero w r. 1948 można było podjąć pracę na nowo, a w rok później państwo zaczęło wydawać urzędowe zezwolenia. Równocześnie też został założony legalny związek radioamatorski.

W r. 1954 włączono radioamatorów do AVSAP (Stowarzyszenie Dobrowolnych Obrońców Ojczyzny), organizacji podobnej do radzieckiego DOSAAF i pokrewnych w krajach demokracji ludowej.

Oprócz radiostacji indywidualnych powstawały radiokluby. Odtąd braliśmy udział w wielu zawodach i zorganizowaliśmy własne.

Radiokluby są mniej więcej wszędzie jednakowe, chciałbym natomiast omówić kilka najbardziej znanych stacji indywidualnych (czyniąc to dla uniknięcia nieporozumień w porządku alfabetycznym).

Jednym z najczęściej słyszanych znaków wywoławczych jest niewątpliwie YO3GM. Operator tej stacji nazywa się Doru Ghicadia i jest jednym z naszych wielkich DX-owców fonicznych. Mieszka na wsi pod Bukaresztem. Mając dużo miejsca, mógł postawić sobie kilka rombowych anten kierunkowych. Jedna z nich, zawieszona na wysokości 40 m nad ziemią ma boki 160 metrowe! Pole antenowe rozciąga się na setki metrów. Anteny te są rzeczywiście świetne. Przez dłuższy czas Doru używał nadajnika 35-watowego, otrzymując od stacji zamorskich raporty S9, a nawet S9 + 50 dB. Opowiadał mi raz o rozmowie, którą prowadził z dwoma stacjami gwatemalskimi na raz. Słyszały go tak wyraźnie, że nie chciały uwierzyć, że mówi on z Rumunii. Nie przekonały ich nawet wypowiedziane po rumuńsku zdania i dopiero karty QSL rozwiały ich wątpliwości. Doru ma obecnie silniejszą stację o mocy doprowadzonej 200 W (widać ją na zdjęciu). Jest on radioamatorem o dużym doświadczeniu technicznym, co nikogo zresztą nie dziwi, ponieważ radiotechnika jest również jego zawodem. Łatwo sobie wyobrazić jak słyszalna jest jego nowa stacja! Najlepiej przekonajcie się sami!

Bardzo znany jest również inny radioamator YO3RF. George Craiu jest z zawodu inżynierem, lecz nie radiotechnikiem ale budowniczym. Radio jest jego pasją i ma on na tym polu wielkie osiągnięcia.

W roku 1937 był on jeszcze skromnym nasłuchowcem. Jego znak wywoławczy brzmiał YR—R69, a później od roku 1939 — YR5FH. Po krótkim okresie pracy musiał ją jednak przerwać z powodu wybuchu wojny.

W r. 1949 otrzymał obecny znak YO3RF. Odtąd Geo pracuje niestrudzenie. Nawiązał około. 20 tys. QSO z 205 krajami (potwierdzonych 187 krajów i 39 stref).

Nadajnik stacji YO3RF (konstrukcja własna) ma na telegrafii 100 W i 50—60 W na fonii. Używa odbiornika Hallicrafters S2OR z preselektorem i kilku anten: 10, 20 i 40-metrowej oraz „long wire" o długości 63,1 m. Wymienianie wszystkich jego dyplomów zabrałoby zbyt wiele miejsca, podkreślę więc tylko kilka z jego osiągnięć: 17.III.1956 nawiązał w ciągu jednej godziny połączenie z bie-

gunem północnym (UPOL5) i południowym (LU9ZB). W zawodach CQ DX w r. 1955 przeprowadził w ciągu 40 godzin pracy 600 QSO. Ze swymi 151 000 punktów zajął 7 miejsce w Europie, a 23 na świecie!

Muszę przyznać, że należy on do moich najpoważniejszych rywali w zawodach, ale mimo tego jesteśmy dobrymi przyjaciółmi.

Innym wielkim Dx-owcem jest YO3RI, Ionel Pantea, z zawodu radiotechnik. Przed wojną miał on (już od roku 1936) znak YR5IT. Był on zawsze zwolennikiem małej mocy. W latach 1936—1940 „zrobił“ około 70 krajów z mocą wynoszącą 2 W. Dyplom WAC uzyskał również z łatwością. Należy jednak zaznaczyć, że Ionel mieszkał zawsze na przedmieściach, gdzie warunki odbioru są o wiele lepsze niż w śródmieściu. Od roku 1949 jest bardzo czynny. W okresie tym miał połączenia z 212 krajami (192 potwierdzonych) i to wszystko z mocą 50 W na telegrafii i 24 W na telefonii. Mając tak małą moc pracował na fonii z przeszło 100 krajami. Ma odbiornik własnej konstrukcji, w którym pracuje tylko 5 lamp. Używa 2 anten: 10-metrowej i 20-metrowej. Od dłuższego czasu Ionel pracuje w radioklubie YO3KAA, gdzie kształci młodych amatorów.

Sądzę, że dość znany (również osobiście w Polsce) jest YO6VG. Dotychczas nie nadawał on z Bukaresztu, ponieważ od niedawna tu mieszka i znak jego zmienił się obecnie na YO3VG. Raul Vasilescu miał przed wojną (od roku 1938) znak YR5BY, a od roku 1949 — YO6V6. Pracował mocą 100 W na telegrafii i telefonii. Obecnie Raul buduje nowy nadajnik o mocy 400 watów z modulacją trzeciej siatki. Odbiera na 13-lampowej superheterodynie. Raul pracuje obecnie w oddziale radiowym AVSAP. Jest on radiotechnikiem. Ma wiele DX-ów, przede wszystkim na 40 metrach: TI2, KZ5, PY, VK, ZL, VU, FQ8, W, VE itd.

Daleko jeszcze do końca zestawienia wybitniejszych amatorów rumuńskich, lecz ze względu na cierpliwość redakcji i Czytelników zmierzam już do zakończenia artykułu. Napiszę więc jeszcze nieco o sobie.

Zacząłem nadawać w roku 1935 mając tylko 14 lat; miałem wówczas znak YR5ML. Do wybuchu wojny rozmawiałem ze 116 krajami (z tego 89 potwierdzonych), używając nadajnika o mocy 200 W z 20-metrową anteną typu Zeppelin. Od roku 1949 pracuję pod znakiem YO3RD. Do roku 1951 byłem stosunkowo mało czynny i to tylko w paśmie 10-metrowym z małym 10-watowym nadajnikiem. Tymczasem budowałem moją obecną stację. Do roku 1955 miała ona na telegrafii 200 W, a na telefonii 100 do 130 W. Później dołączyłem jeszcze jeden stopień oraz nowy prostownik i w ten sposób podniosłem moc na 800 watów na telegrafii i 400 do 500 watów na fonii. Modulowany jest przy tym ostatni stopień. Odbieram na CR101A Philipsa, używam przy tym następujących anten: 10 m, 20 m, 84 m i 127 m. Cały nadajnik zbudowałem sam i umożliwiłem w nim pracę duplexową i na grafii i na fonii. Jest to obecnie najsilniejsza stacja amatorska w naszym kraju.

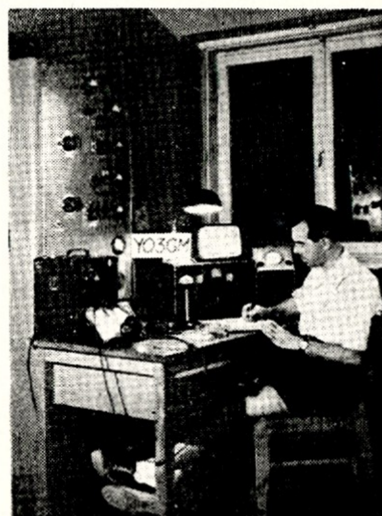
Z zawodu jestem inżynierem chemikiem, wyspecjalizowanym w chemii analitycznej i w elektrochemii, a z amatorstwa i w elektronice.

Pod znakiem YO3RD miałem połączenia z przeszło 200 krajami, pracowałem przy tym na pasmach od 3,5 do 28 MHz. Mam też interesującą kolekcję dyplomów, a wśród nich dyplom przyznany mi przez argentyński związek amatorski za połączenia z biegunem południowym dokonane w r. 1955. W r. 1954 otrzymałem czechosłowacki dyplom ZMT nr 10

Jeżeli chodzi o szczególne osiągnięcia przedwojenne muszę wspomnieć o tym, że w r. 1938 w ciągu 30 min nawiązałem połączenia z wszystkimi kontynentami. Równocześnie prowadziłem interesujące badania nad warunkami łączności między Rumunią i Nową Zelandią. W kwietniu 1938 r. przez 15 dni pod rząd miałem o godz. 2000 GMT QSO ze stacją ZL2FA. Sprawy te opisałem w ówczesnym czasopiśmie radiowym.

Niedawno miałem ciekawe połączenie z radziecką ekspedycją UA1KAE, znajdującą się koło bieguna południowego. Otrzymałem od niej raport S8. Obok YO3RF jestem jedynym nadawcą w Rumunii, który tego dokonał.

Sądzę, że już dosyć napisałem o sobie. Gdyby ktoś miał chęć porozmawiać ze mną jeszcze — niech spróbuje przeprowadzić ze mną QSO. Pracuję zwykle na telegrafii na 14050 kHz i bardzo chętnie dłużej porozmawiam.



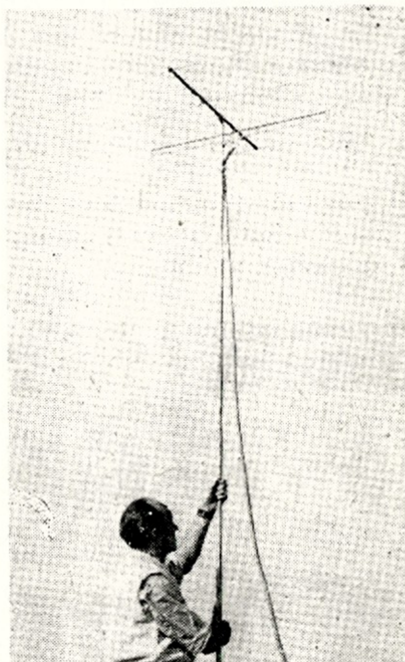
Doru Ghicadio YO3GM przy swojej radiostacji

Mam nadzieję, że mój opis pracy amatorów rumuńskich nie wypadł zbyt skąpo. Chciałbym dodać, że w każdej chwili jesteśmy gotowi podzielić się naszymi osiągnięciami i doświadczeniami, naturalnie na zasadzie wzajemności. Życzymy wszystkim wielu sukcesów w ich pracy amatorskiej.

(Artykuł napisany specjalnie dla RADIOAMATORA; tłumaczył SP3PK)

---

*) Wywiad z Raulem Vasilescu na temat krótkofalarstwa rumuńskiego zamieszczony był w numerze lutowym **RADIOAMATORA** ub. r. — przyp. red.


Nasz serdeczny przyjaciel, częsty gość Warszawskiego Radioklubu, znany budapeszteński UKF-owiec, Janos Emmer H65AM w czasie zawodów PD 1956

WYSTAWA RADIOKLUBÓW

W dniach 20—30 października 1956 r. zorganizowano w Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie Wystawę Radioklubów LPŻ.

Ponieważ wystawa była przedsięwzięciem dość poważnym i zaskoczyła z jednej strony doskonałą oprawą plastyczną, a z drugiej — brakiem jakiegokolwiek rozsądku w ekspozycji samych modeli, poświęcono jej wiele krytyki i dyskusji. Krytykowano m. in. z następujących powodów:

— wystawa nie spełniła swego zadania nie tylko z powodu odwrócenia uwagi publiczności w kierunku wydarzeń październikowych, ale także z powodu braku rozpropagowania; po prostu nikt o niej nie wiedział,

— na wystawie nie była reprezentowana większość radioklubów m. in. dlatego, że urządzały one wtedy swoje wystawy lokalne,

— zorganizowanie wystawy w jesiennym „sezonie zawodów" spowodowało brak najciekawszego sprzętu: amatorskich nadajników i odbiorników komunikacyjnych, kluczy elektronowych, manipulatorów, mikrofonów, modulatorów itd.,

— niewielkie eksponaty ginęły na tle ogromnych plansz; były umieszczone za nisko i niewłaściwie oświetlone,

— eskponaty nie posiadały dokumentacji technicznej i odpowiednich objaśnień; „ad hoc" wykonane napisy sprawiały wrażenie lekceważenia widza,

— wystawa nie miała regulaminu, a próby dopasowania jej do regulaminu wystaw terenowych nie miały sensu i nie dały żadnych rezultatów.

Tym i innym krytycznym ocenom można było przeciwstawić właściwie tylko jedną dodatnią, nie kwestionowaną zresztą przez nikogo — oprawę plastyczną i dekoracyjną. Była ona pierwszorzędna i dobitnie pokazała nasze możliwości w tej dziedzinie. Plansze były rozwiązane celowo i spokojnie, miały dużo wyrazu i nie miały charakteru afiszów, co się często zdarzało na poprzednich wystawach. Pod względem plastycznym wystawa przewyższyła wszystkie dotychczasowe i mogła być rewelacją; tym bardziej przykre, że nie stała się nią przez niedopracowanie, brak wykończenia i zwykłe niedbalstwo. A jednak to decydowało o ogólnym wrażeniu, gdyż na wystawę radioamatorską nie przychodzi się podziwiać tylko plansze, choćby były one nie wiem jak piękne. Nieodparcie nasuwało się wrażenie, że celem realizatorów (mimo ostrzeżeń) stała się rama, a nie obraz.

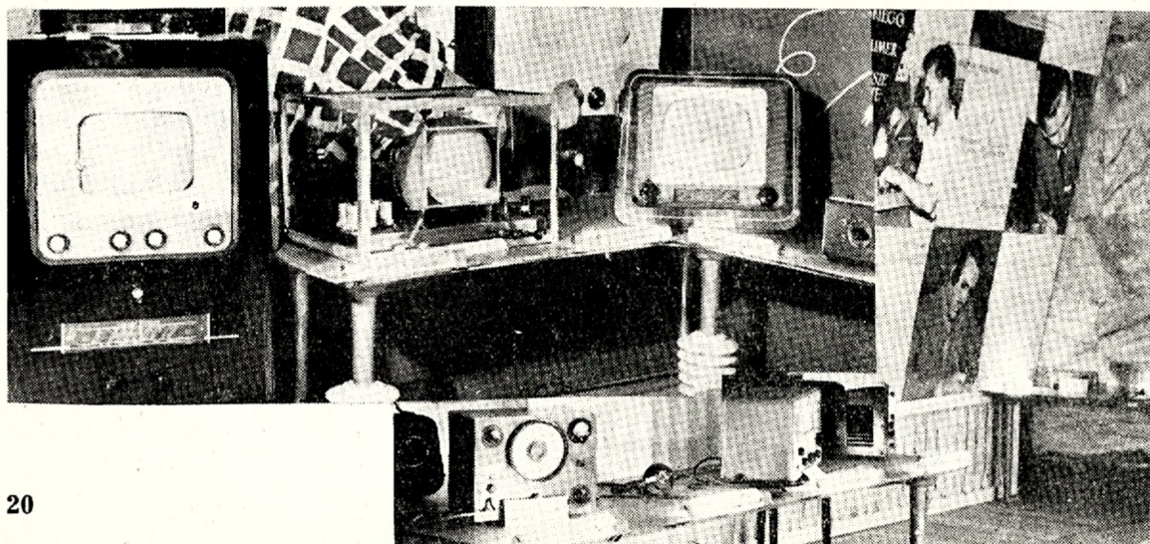
Nie oznacza to, że nie było na wystawie ciekawych eksponatów. Wiele z nich zasługiwało na baczną uwagę i wiele też zostało nagrodzonych. Nie omawiamy ich teraz szczegółowo, gdyż najciekawsze (i wszystkie nagrodzone przede wszystkim) zostały już lub będą szczegółowo opisane w RADIOAMATORZE.

Komisja oceny eksponatów przyznała za najlepsze i najciekawsze konstrukcje wysokie nagrody pieniężne w pięciu kategoriach sprzętu. I nagroda wynosiła 5 000 zł, II — 3 000 zł, III — 1 500 zł, a dalsze miejsca nagrodzone były dyplomami.

W kategorii sprzętu telewizyjnego i radiofonicznego I nagrodę otrzymał J. Rutkowski (ex-SP5AB) za „kombajn" (telewizor i odbiornik AM-FM) opisany w numerze 10/56 RADIOAMATORA (jeszcze ulepszony i z wbudowanym adapterem), II nagrody nie przyznano, a III otrzymał kolektyw ośrodka Warszawskiego Radioklubu przy Instytucie Łączności za telewizor. Poważny pretendent do I nagrody: doskonały telewizor A. Gamdzyka SP5UAI „nawalił" i nie został sklasyfikowany (brane były pod uwagę tylko modele „na chodzie"). Wszystkie telewizory miały kineskopy 30BM1 z elektromagnetycznym odchylaniem. Drugi, niemal „murowany" — jeśli chodzi o I nagrodę — eksponat został zabrany przez konstruktora w czasie wystawy i nie było go w czasie przeprowadzania klasyfikacji. Był to magnetofon W. Sławy-Neymana o charakterystyce w granicach ± 1,5 dB od 40 do 10 000 Hz. Bił on „na głowę" znajdujący się na wystawie radziecki fabryczny magnetofon „Dniepr".

I nagrodę w kategorii sprzętu krótkofalowego otrzymali: T. Piasecki SP5AW, J. Gawałkiewicz SP5BL i E. Raczek SP5BR za wykonany nadajnik klubowy 300 W. II nagrody nie przyznano. III nagrodę otrzymał Katowicki Radioklub za nadajnik 190 W, a IV Z. Korsak SP5CF za przenośny nadajnik 50 W. Właśnie w tej kategorii można było zauważyć brak eksponatów z powodu odbywających się w tym czasie zawodów krótkofalarskich.

Dwie równorzędne II nagrody





(pierwszej nie przyznano) otrzymali: W. Nietyksza SP5FM i Z. Lachowski SP5EL. Pierwszy za konwerter 144 MHz opisany w numerze 11/56 RADIOAMATORA, drugi za stabilizowany kwarcem nadajnik 80 W na to samo pasmo (opis którego podamy w jednym z najbliższych numerów RADIOAMATORA). III nagrody nie przyznano. Na dalszych miejscach nagrodzono dyplomami 6 eksponatów UKF Katowickiego Radioklubu.

W kategorii sprzętu pomiarowo-kontrolnego I nagrodę otrzymał W. Spława-Neyman SP5AU za zestaw przyrządów pomiarowych: mostek RC, heterodynowy generator akustyczny i mostek L. II nagroda przypadła inż. Z. Pollo SP9EC z Katowic za oscylograf. III nagrody nie przyznano, a na dalszych miejscach sklasyfikowano jeszcze jeden oscylograf i dwa przyrządy do badania lamp.

II nagrodę w kategorii anten (I nie przyznano) otrzymał Warszawski Radioklub za obrotową antenę kierunkową Yagi o 3 piętrach po 3 elementy z kompletnym mechanizmem obrotowo-kontrolnym i zdalnie sterującym. Za IV miejsce otrzymali dyplomy: Katowicki Radioklub za antenę Yagi na 144 MHz oraz Poznański Radioklub za antenę „5 nad 5 nad 5“ na 144 MHz i 16-elem „ścianę“ na 420 MHz. *(wn)*

NADAJNIKI AMATORSKIE NA PASMO 420 MHz (cz. III)

Stopień końcowy

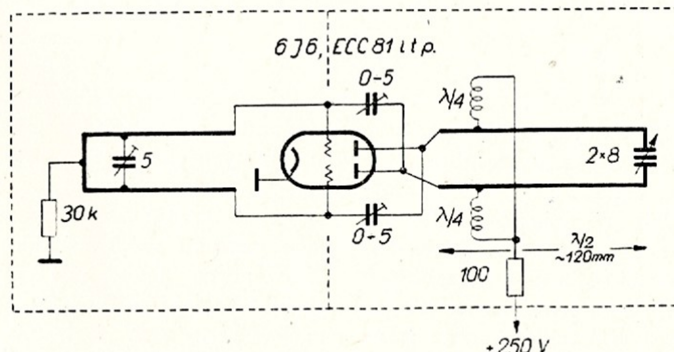
JEST jeszcze w zwyczaju radioamatorów pracujących w pasmie 420 MHz potrajanie częstotliwości w ostatecznym stopniu wprost na antenę, podobnie jak to miało miejsce kilka lat temu w pasmie dwumetrowym. Obecnie jednak widoczne jest dążenie do wprowadzenia stopnia końcowego wzmacniającego częstotliwość 420 MHz.

Wzmacniacz symetryczny (przeciwsobny)

Wzmacniacz przeciwsobny o podstawie katodowej jest obecnie bardzo rozpowszechniony wśród radioamatorów i zazwyczaj sprawia najmniej trudności przy uruchomieniu. Ilość możliwych do zastosowania typów lamp jest tak niewielka, że podane tu wskazówki mają niejako wartość ogólnych prawideł.

Zastosowanie triod z neutralizacją przyjęło się jedynie w bardzo małych nadajnikach, używanych uniwersalnie jako stałe i przenośne.

zyjną sprawą jest neutralizacja. W tym zakresie częstotliwości nie wystarcza już obserwacja zależności prądu siatkowego od przestrajania ob-



Rys. 21

Rys. 21 przedstawia przeciwsobny wzmacniacz mocy na lampie 6J6. Ma on w Anglii wielu zwolenników, którzy uzyskują nim zadziwiające wyniki. Szczególnie trudną tu i precy-

wodu anodowego i potrzebny jest sprzężony z obwodem wskaźnik neutralizacji. W układzie na rys. 21 spotykamy się po raz pierwszy z tzw. obwodami półfalowymi czyli obwo-

dami o stałych rozłożonych, na których powstaje stojąca połówka fali. Na pasmach decymetrowych, jak o tym będzie jeszcze mowa w artykule, nie można często stosować obwodów ćwierćfalowych, gdyż pojemności lampowe zmuszałyby do zwarcia doprowadzeń elektrod już wewnątrz bańki lampy, co jest oczywiście niemożliwe. Obwody półfalowe można łatwo dostrajać zwykłym kondensatorem „motylkowym". Napięcie anodowe doprowadza się w strzałce prądu, a znalezienie tego punktu wymaga znajomości pewnego „tricku". Przy wstępnym zestrajaniu dławiki izolujące, przez które doprowadzone jest zasilanie, można przytwierdzić po prostu w geometrycznym środku równoległego obwodu, np. za pomocą prostej klamerki z miedzianej blachy. Nawet przy tak prowizorycznym ustawieniu można już przeprowadzić neutralizację. Następnie włącza się miliamperomierz w doprowadzenie napięcia anodowego i przesuwa się jakimkolwiek metalowym przedmiotem po linii obwodu; punkt, w którym dotykanie nie wpływa (lub najmniej wpływa) na odczyt, jest strzałką prądu. Tu właśnie przylutowuje się doprowadzenie na stałe. Ponieważ układ przeciwsobny zasadniczo wzmacnia tylko harmoniczne nieparzyste, a więc podstawową oraz trzecią, piątą i dalsze, a pojemność początkowa kondensatora motylkowego decyduje o najwyższej częstotliwości obwodu, nie trzeba obawiać się dostrojenia do harmonicznej. Naturalnie, można wzbudzać linię równoległą również jako 3/4 λ lub 1 λ, jeżeli przypadkowo da się obwód dostroić i w ten sposób; częstotliwość podstawową można zawsze jednak rozpoznać po mocy wyjściowej.

Z rys. 21 wynika, że symetryczne obwody liniowe na 420 MHz starannie się ekranuje. Spowodowane promieniowaniem tłumienie w tym zakresie fal decymetrowych, odgrywa tu bardzo ważną rolę, gdyż rozstęp przewodów jest porównywalny z długością fali. Można wprawdzie obejść się bez ekranowania, lecz wystarczy raz przekonać się o jego znaczeniu, aby nigdy tego później nie lekceważyć.

Kłopoty z neutralizacją odpadają zupełnie przy użyciu nowoczesnych podwójnych tetrod, mogących pracować w pasmie 435 MHz. Szczególnie popularna jest QQE 06/40, ponieważ może dać zdumiewającą moc użyteczną. Przy tej lampie ma właśnie miejsce wspomniany poprzednio przypadek tak wielkich pojemności wewnętrznych, że nie da się dołączyć obwodu rezonansowego bez pomocy specjalnych sztuczek. Jeżeli zewrzeć wyprowadzenia siatkowe tej lampy, to częstotliwość rezonansowa powstałego obwodu wynosi około 300 MHz. Aby mimo tego móc ją sterować częstotliwością 420 MHz, można się posłużyć jednym z trzech sposobów przedstawionych na rys. 22.

Najstarsza jest metoda Philipsa z rys. 22 a: do każdego z wyprowadzeń siatkowych dolutowuje się trymer powietrzny, a obydwa trymery łączy się ze sobą paskiem miedzianej blachy. Stroimy naturalnie sześciokątnymi kluczami rurkowymi z materiału izolacyjnego. Metoda pokazana na rys. 22 b pochodzi z laboratorium ARRL; w Europie jednak dotychczas się nie przyjęła.

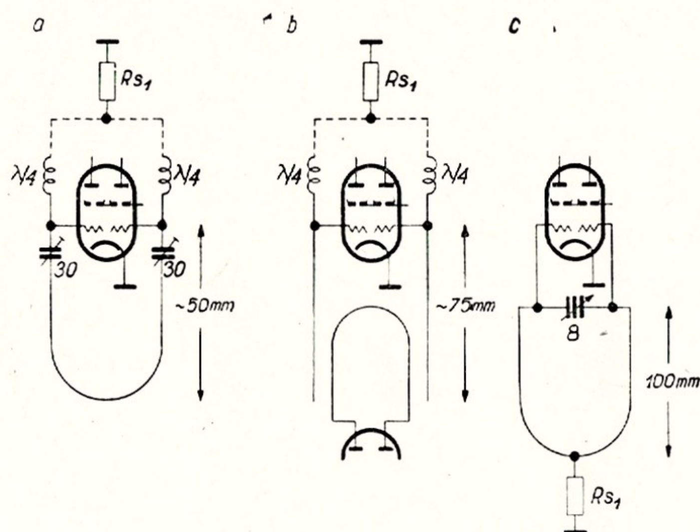
Najlepsza metoda, podana na rys. 22 c, została opracowana w Holandii przez Gratamę i de Leeuwa. Bezpośrednio do wyprowadzeń siatkowych przylutowany jest kondensator strojeniowy, a całość to po prostu podwójny filtr π. Podczas gdy dwie pierwsze metody z największą trudnością umożliwiają odpowiednie wysterowanie dla lampy QQ 06/40, to z obwodem siatkowym typu holenderskiego można ją z łatwością nie tylko wysterować, lecz nawet przesterować.

Nadawca-ultrakrótkofalowiec traci w pewnej mierze szacunek dla izolacji ceramicznych z uwagi na nadmierne w nich straty. Dlatego usilnie zaleca się usunięcie w oprawce podwójnej tetrody sprężyn kontaktowych odpowiadających siatkom i dołączenie obwodu siatkowego za pomocą odpowiednich zacisków wprost do wyprowadzeń siatek ze szkła.

Należy tu jeszcze wspomnieć o właściwym sprzężeniu obwodu siatkowego z poprzednim stopniem. Sądząc, że im silniejsze sprzężenie, tym większa przenosi się energia, stosujemy zwykle zbyt silne sprzężenie między obu obwodami. Konieczne jest tu jednak przeeksperymentowanie, choć na ogół obydwa obwody muszą być od siebie oddalone przynajmniej o 10 do 15 mm! Autor miał okazję oglądać w Anglii w pierwszorzędnym nadajniku G2DD tak duży odstęp, że wydawało się, iż obwód siatkowy lampy końcowej wcale nie jest sprzężony z powielaczami i niejako wisi w powietrzu. Tymczasem właśnie takie ustawienie było właściwe. Sprzężenie obwodu siatkowego jest tym kłopotliwsze, im większa jest oporność falowa użytego obwodu liniowego, wobec czego najkorzystniej jest stosować obwody bardzo niskoomowe z szerokich pasemek blachy.

Najczęściej umieszcza się stopień końcowy w bezpośrednim sąsiedztwie drivera z uwagi na możliwość bezpośredniego sprzężenia. Nie jest to jednak bezwzględnie konieczne, gdyż i tu można stosować pętlę sprzęgającą (*link*), którą łatwo wykonać z płaskiego kabla symetrycznego.

W obwodzie anodowym na rys. 23 mamy układ ćwierćfalowy, dostrajany tarczą z dobrze przewodzącego me-



Rys. 22

talu. Zbliżanie tarczy zmniejsza — jak wiadomo — samoindukcję, a równocześnie zmienia też oporność falową. Wskutek tego należy stosować linię nieco dłuższą niż elektryczne ćwierć fali, a dostrojenie uzyskuje się przez zbliżanie tarczy.

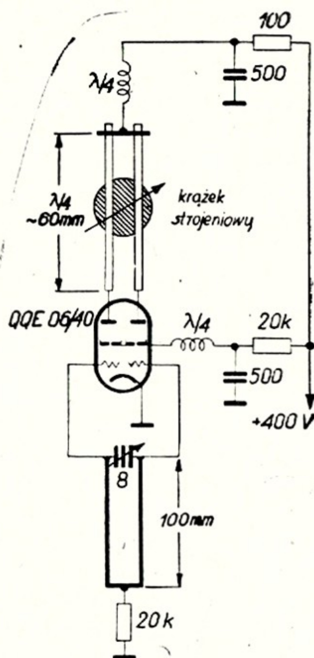
Mechanicznie bardziej skomplikowane jest tzw. „saksofonowe" dostrajanie linii ćwierćfalowej: na wyprowadzenia elektrod zakłada się równoległe pręty metalowe, po których przesuwają się rurki obwodu, zwarte na końcu dla doprowadzenia napięcia anodowego lub opornika siatkowego. Dostrojenie można przeprowadzić jednorazowo, lub też (lepiej) dla ewentualnego podstrajania zaopatrzyć całość w śrubę napędową.

Prąd anodowy podwójnych tetrod nie może służyć jako wskaźnik dostrojenia, gdyż zazwyczaj nie wykazuje charakterystycznego minimum rezonansowego. Dla dokładnego dostrojenia stopnia końcowego, pracującego na 420 MHz, potrzebny jest miernik natężenia pola umieszczony w niewielkiej odległości.

Nowoczesnych podwójnych tetrod nie potrzeba neutralizować; siatki ekranowe tak skutecznie oddzielają od siebie wyjście i wejście, że nie wykazują tendencji do samowzbudzenia. Mają one również wbudowany wewnątrz ekranujący krążek metalowy, połączony z katodą. W nadajnikach krótkofalowych zazwyczaj montuje się lampy tak, że płytka ekranująca stanowi niejako przedłużenie chassis. Autor i inni stwierdzili, że w nadajnikach na 435 MHz nie jest celowe montowanie podstawki lampowej tak daleko od chassis, ażeby ekran wewnętrzny lampy znajdował się na poziomie blachy. Wtedy bowiem przechwyt pola elektrycznego ze strony anodowej na siatkową przez stosunkowo duży wykrój w blasze powoduje znaczne zwiększenie sprzężenia zwrotnego i skłonność do samowzbudzenia. Lepiej jest umieścić podstawkę wprost na blasze chassis, aby połączenie katody z masą było jak najkrótsze, ma to bowiem bardzo duże znaczenie. Należy je wykonać z szerokiego paska blachy miedzianej; jeden jego koniec dolutowuje się do wyprowadzenia katody, a drugi przytwierdza się kilku wkrętami do chassis.

Nie uprzedzony czytelnik może być zaskoczony faktem, że na rys. 23 siatka ekranowa lampy QQ06/40 nie jest zablokowana kondensatorem wprost przy podstawce, lecz dopiero za dławikiem ćwierćfalowym. Takie jest zalecenie fabryczne i, jak się okazuje w praktyce, jest ono najlepsze. [1]

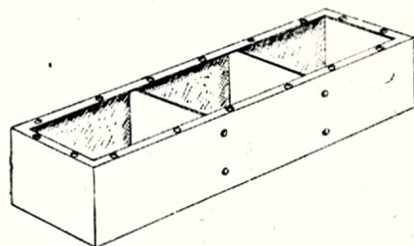
Dławiki w. cz. dla wzmacniaczy mocy pasma decymetrowego stanowią problem specjalny. Jakkolwiek wydaje się, że łatwo jest nie dopuścić napięcia szybkozmiennego tam, gdzie go być nie powinno, to jednak w praktyce okazuje się, że dopiero po dłuższym eksperymentowaniu udaje się cel ten osiągnąć. Pierwszorzędnym środkiem do blokowania



Rys. 23

niepożądanych napięć szybkozmiennych są nowoczesne kondensatory płytkowe.

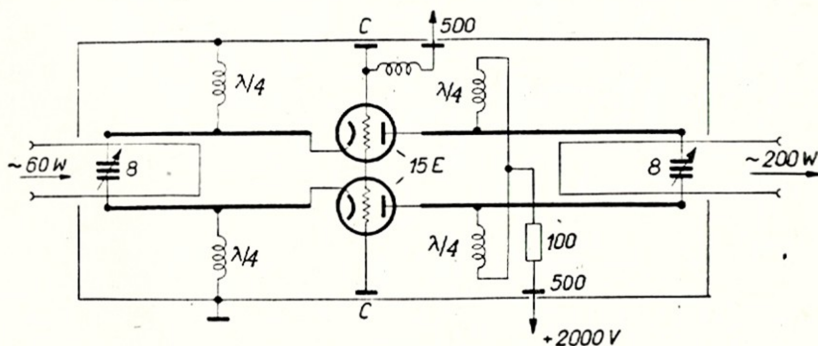
Podwójnych tetrod nie można montować w dowolny sposób. Wbudowuje się je w pozycji pionowej stojąco lub wisząco, albo też tak, aby płaszczyzna


Rys. 24

wyprowadzeń anodowych leżała poziomo. Jeżeli z uwagi na oszczędność miejsca zostaje obrana metoda pionowego montażu, narzuca się wtedy taki montaż drivera, aby jego anoda znajdowała się w pobliżu siatek stopnia końcowego (anoda drivera „zagląda" pod chassis, podczas gdy stopień końcowy stoi na nim w normalnym położeniu). Dla uniknięcia wspomnianych poprzednio strat na promieniowanie, trzeba wówczas stosować dwie ekranowane komory: jedną dla obwodu anodowego drivera i siatkowego *PA*, a drugą dla obwodu anodowego *PA*, sprzężonego z anteną.

Montaż poziomy zabiera stosunkowo dużo miejsca, jest jednak elektrycznie bardzo wygodny, ponieważ można wbudować driver i stopień końcowy do wspólnej klatki pokazanej na rys. 24. Klatka ta może być ustawiona na chassis całości nadajnika, albo na oddzielnych podpórkach (jak np. u PE1PL). Montaż we wspólnej klatce ułatwia rozwiązanie problemu wentylacji, można bowiem wtedy przepuścić strumień powietrza kolejno przez poszczególne przegrody.

Wprawdzie bańki podwójnych tetrod dość skutecznie odpromieniowują wydzielające się ciepło i sztuczne chłodzenie nie jest konieczne, ale jednak warto zadać sobie trud zainstalowania dmuchawki. Kłopot ze szmerem wentylatora G5DT rozwiązał bardzo pomysłowo: zastosował dmuchawkę wysoko obrotową, tak



Rys. 25

[1] Ekran jest zablokowany wewnątrz lampy do katody kondensatorkiem 65 pF — *przyp. red.*

że częstotliwość szumu przypada poza zakresem słyszalności.

Istnienie tak dobrych lamp przyczyniło się do szerokiego rozpowszechnienia się stopni przeciwsobnych o podstawie katodowej. Można jednak pracować również na układach o podstawie siatkowej; wówczas potrzebna jest dużo większa moc sterująca. Odpowiedni schemat podany jest na rys. 25. Niemieccy radioamatorzy przeprowadzili jednak w tym kierunku niewiele eksperymentów i nie uzyskali zadowalających wyników, ponieważ wielkość mocy sterującej stanowi bardzo poważny problem nawet przy małych triodach.

Wzmacniacz asymetryczny

W tym miejscu musimy odstąpić od naszego poprzedniego twierdzenia, że powyżej 200 MHz nie można stosować tetrod ani pentod. Istnieje mianowicie jeden wyjątek. W USA skonstruowano już przed laty tetrodę dyskową, która może dostarczyć mocy wyjściowej rzędu 100 watów aż do około 1000 MHz. Chodzi tu o lampę 4X150A, której odpowiednikiem europejskim jest QEL1/150, a najnowszym ulepszeniem lampa 4X250A. Moc admisyjna lampy 4X150A albo QEL/150 wynosi 150 watów (nawet w zakresie fal decymetrowych). Cena lampy — a nawet samej jej oprawki — jest jednak bardzo wysoka. Mimo to, warto tej lampie poświęcić parę słów. Wbudowuje się ją w system koncentryczny tak, aby niezbędny strumień powietrzny mógł przepływać przez chłodnicę anody. Obwód anodowy ma dla pasma 420 MHz długość 115 mm przy średnicy 76 mm. Rura anodowa, która służy do doprowadzania powietrza i równocześnie jako zewnętrzny przewód obwodu koncentrycznego, ma zewnętrzną średnicę 45 mm. Podczas gdy po stronie anody koniecznie trzeba stosować układ koncentryczny, przy wykonaniu obwodu siatkowego istnieje pewna dowolność. Dla uniknięcia strat na promieniowanie najlepszy jest i tu obwód koncentryczny, stosowano jednak również z powodzeniem szeregowy obwód rezonansowy. Wymiary obwodu zależą naturalnie od jego rodzaju i kształtu. Nie potrzeba np. koniecznie stosować obwodu cylindrycznego, gdyż równie dobrze profil może być kwadratowy, a całość wygięta np. z blachy aluminiowej. Zastosowanie obwodów koncentrycznych zwiększa dobroć do tego stopnia, że przy nastawieniu na rezonans (trymerami powietrznymi zbliżanymi do przewodu wewnętrznego) prąd anodowy raptownie spada, zupełnie jak na dłuższych falach. Ponieważ QEL/150 jest lampą budowaną specjalnie do tych celów, nie zachodzi mimo pracy z uziemioną katodą, potrzeba neutralizacji. Zresztą nie dałoby się jej przeprowadzić w sposób konwencjonalny, przy użyciu obwodów koncentrycznych.

Dla uniknięcia kłopotliwej neutralizacji można również stosować we wzmacniaczach asymetrycznych układy o podstawie siatkowej, w połączeniu z obwodami koncentrycznymi. Istnieje cały szereg triod dyskowych, skonstruowanych specjalnie do tego celu. Wymieńmy tu lampę 2C39, która nie zawodzi nawet przy kilku tysiącach MHz oraz EC55, która na 435 MHz daje pięć do sześciu watów wielkiej częstotliwości.

W konkluzji można dojść do przekonania, że wśród radioamatorów zapanuje niepodzielnie wzmacniacz symetryczny na QQE03/20 lub QQE06/40. Moc pierwszej z nich, wynosząca 22 W oraz drugiej — 66 W, jest dla naszych celów więcej niż wystarczająca, zwłaszcza że dla pasma 435 MHz można budować środkami amatorskimi anteny o bardzo dużym zysku, umożliwiające ekonomiczną pracę DX-ową. Doświadczenia ubiegłych lat dowodzą niezbicie, że właśnie w paśmie 435 MHz nie decyduje moc nadajnika. 3—4 W na wyjściu dają w dobrych warunkach troposferycznych duże możliwości.

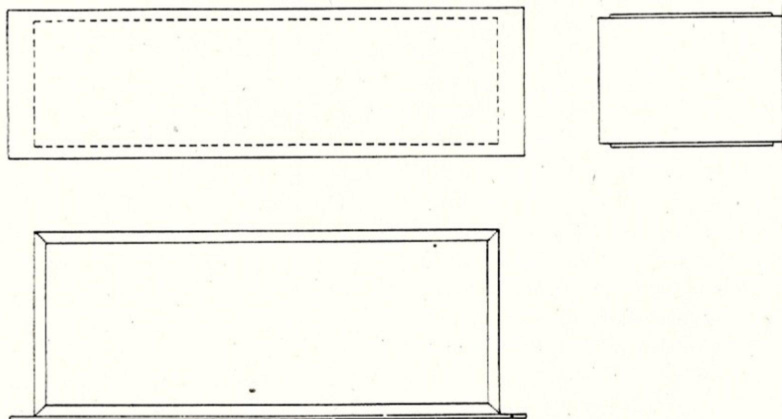
Budowa nadajnika

Podczas gdy dla zakresu krótkofalowego wydaje się najbardziej celowym nadajnik *table top* (całość na jednym chassis, dającym się ustawić na stole), w zakresie decymetrowym konstrukcja taka odpowiednia jest tylko wtedy, gdy nie eksperymentując kopiuje się gotowy opis bez żadnych zmian. W przeciwnym razie celowy jest montaż stojakowy.

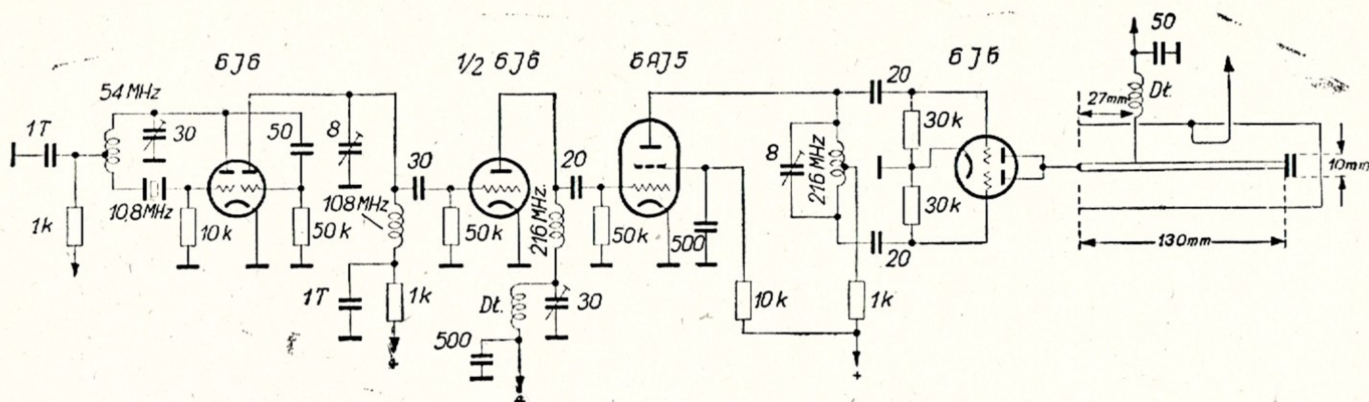
Autor wypróbował niecodzienną metodę umieszczania w tej samej szufladce członu zasilającego i członu w. cz. W długoletniej praktyce nie było z tym żadnych trudności. Może się jednak okazać korzystniejszym wykonanie osobno kompletnego urządzenia zasilającego dla wszystkich napięć i prądów oraz oddzielnych szufladek z członami w. cz. Można wówczas zastosować metodę montażową z rys. 26 opracowaną przez ARRL. Do niskiej lecz szerokiej płyty czołowej przytwierdza się zamknięte z wszystkich stron chassis skrzynkowe, z którego od tyłu wyglądają wmontowane na leżąco lampy. W ten sposób można postępować aż do 145 MHz. Przechodząc następnie do symetrycznych układów na podwójnych tetrodach korzystnie jest przykręcić do dalszej niskiej płyty czołowej podłużną skrzynkę opisywaną już, gdy była mowa o lampach QQE. Ta amerykańska metoda daje nieocenioną korzyść w postaci możliwości wyprowadzenia na froncie wszystkich kondensatorów strojeniowych. Pamiętajmy: nie wolno zapominać o możliwości podstrajania każdego obwodu z zewnątrz! Nawet nieznaczne korektury mogą zdziałać cuda! Należy kontrolować (za pomocą przełączalnego przyrządu) prądy siatkowy, ekranowy i anodowy stopnia końcowego i ewent. prąd anodowy drivera.

Przykłady praktyczne

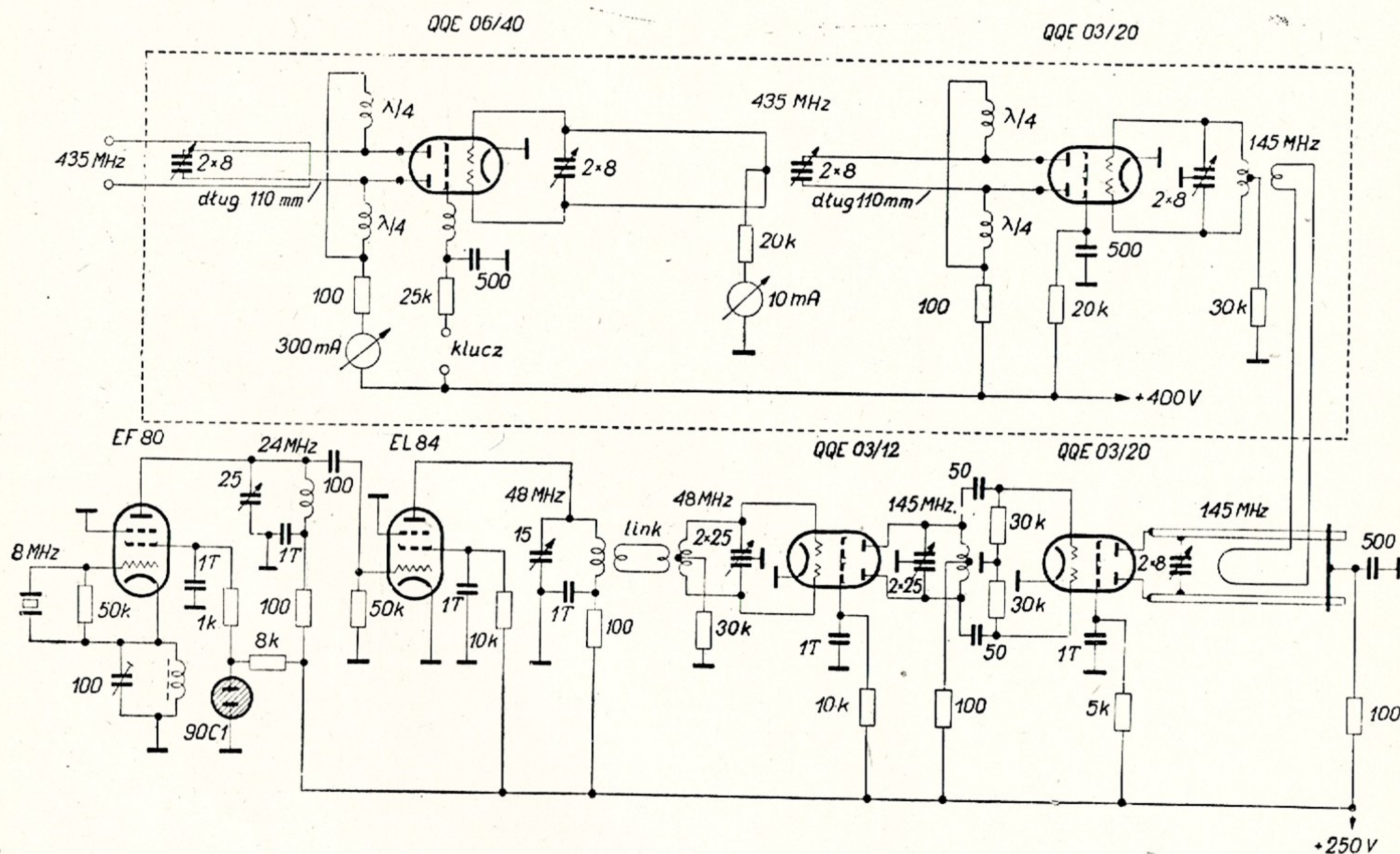
Na rys. 27 widzimy schemat nadajnika oszczędnościowego. Stopień końcowy dla uniknięcia kłopotów z neutralizacją — pracuje jako podwajacz częstotliwości. Przy ok. 5 W mo-



Rys. 26



Rys. 27



Rys. 28

cy doprowadzonej można szacować moc użyteczną na 1,5 W, co gwarantuje zasięg 150 do 200 km (dobre odbiorniki), a przy sprzyjających warunkach troposferycznych można „zrobić" nawet najdalsze DX-y.

Na rys. 28 widzimy natomiast układ dość konwencjonalny. W obecnym stanie techniki można uważać go za nadajnik dużej mocy. Że będzie on dość kosztowny, widać to choćby po użytych typach lamp [2]). Za to nastawianie wszystkich stopni jest bardzo łatwe z uwagi na użycie wydajnych lamp.

Należy stale pamiętać, że pasmo 435 MHz stanowi trzecią harmoniczną pasma 145 MHz. Kto więc chciałby pracować na 435 MHz, a posiada już nadajnik na „dwójkę", może zacząć od tego, że zbuduje tylko potrajacz, ewentualnie jeszcze ze wzmacniaczem mocy. Część wzbudzającą można dobudować później; można ją także potraktować jako nadajnik na 145 MHz, jeśli się go nie miało.

Istnieje duże bogactwo różnych rozwiązań i pozostaje nam tylko życzyć entuzjastom pasma 420 MHz wielu sukcesów.

Karl G. Lickfeld DL3FM: Kurzes Kompendium der Technik des 435 — MHz — Bandes; 3. Teil: Sender (Das DL-QTC II/56 i III/56). Tłumaczył mgr inż. Zdzisław Kachlicki SP3PK.

(W oryginale niniejszego artykułu było zamieszczonych kilka fotografii. Z uwagi na ich miniaturowy format i niestety, słabą jakość zmuszeni byliśmy zrezygnować z ich reprodukowania — redakcja).

[2]) Przy nieznacznych zmianach parametrów lampę QQE 03/40 można tu zastąpić lampą 832, QQE 03/20 i QQE 06/40 lampami 832A — *przyp. red.*

Mgr inż. *JAN WÓJCIKOWSKI SP9DR*

RADIOKLUB KATOWICKI NA UKF W 1956 r.

DOBIEGAJĄCY końca rok 1956 pozwala na próbę podsumowania zarówno osiągnięć jak i niedociągnięć radioklubów naszego okręgu w pracy na UKF.

Zaczęliśmy go od burzliwych narad poświęconych głównie sprawom organizacyjnym związanym z reorganizacją pionu łączności LPŻ — nie zapomniano jednak i o sprawach technicznych. „Polni Den 1955" był tak udaną imprezą, że żył nadal we wspomnieniach uczestników i zagrzewał ich do pracy zarówno nad ulepszaniem sprzętu UKF jak i podniesieniem umiejętności radiooperatorskich. Ze sprzętem UKF było krucho, a ZW LPŻ niewiele mógł pomóc, bo sam go nie posiadał.

Postanowiliśmy więc wzmóc poszukiwania sprzętu wśród osób prywatnych, co do których istniało „podejrzenie", że kiedyś zajmowały się radiotechniką lub radioamatorstwem i mogą mieć zapomniane już „składy" poniemieckich czy innych lamp i części. Poszukiwania te dały niespodziewany efekt: rozprowadzono w okręgu po naprawdę niskich cenach kilkadziesiąt lamp RV12P2000 i RV12P4000, LW1, LD2, LD5, LD12Ta, LV1, jak również pewne ilości kondensatorów i kalitowych trymerów. Postarano się także o blachę aluminiową i rurki z tutejszych składów złomu.

Zaczęliśmy budować, względnie ulepszać posiadane radiostacje z nadzieją, że przecież kiedyś nadejdą oczekiwane licencje. Starania o nie były jedną z najtrudniejszych „kości do zgryzienia" — co jest zresztą znane ogółowi krótkofalowców w Polsce. Jednakże w kwietniu zaczęły szczęśliwie nadchodzić pierwsze licencje i przystąpiliśmy do planowanego już w r. 1955 organizowania ośrodka UKF.

Następnym problemem było wyszukanie form pracy sprzyjających stałemu rozwojowi UKF. Chcieliśmy uniknąć przysłowiowego „słomianego ognia", aby wypracować takie metody, które mogłyby być motorem całorocznej pracy UKF, zarówno nadawców jak i nasłuchowców. Wydaje nam się, że postawiliśmy na „dobrego konia", uznając zawody radiowe za najlepszą formę popularyzacji, jak i doskonalenia swych umiejętności operatorskich i konstruktorskich.

Postanowiliśmy więc zorganizować trzykrotnie wojewódzkie zawody UKF na grafii i fonii. Pierwsze wojewódzkie zawody UKF wyznaczono na 28—29 kwietnia 1956 r. Zgłosiło się aż 17 radiostacji, ale w większości nie licencjowanych (!!) Zarówno ZW jak i ZG LPŻ udzieliły nam jednak dużego poparcia, co umożliwiło w stosunkowo krótkim czasie uzyskać od Centralnego Zarządu Radiostacji specjalne zezwolenie na pracę zgłoszonych stacji w planowanych zawodach.

Rozesłaliśmy regulaminy zawodów do okręgów: wrocławskiego, łódzkiego, warszawskiego i krakowskiego z zaproszeniem do wzięcia udziału. Ponadto nawiązaliśmy kontakt z naszymi czeskimi kolegami z radioklubu SVAZARM'u w Morawskiej Ostrawie, uzyskując zapewnienie, że w zawodach wezmą udział stacje: OK2KAU, OK2KOS i OK2OQ.

Zawody miały miejsce w sobotę, 28.IV w godzinach 18.00—24.00 i w niedzielę 29.IV w godzinach 6.00—12.00; podzielone były na odcinki 1,5 godzinne, w których pracowano wyłącznie albo grafią albo fonią. W odcinku 1,5 godzinnym wolno było nawiązać tylko jedną łączność z każdą radiostacją. Radiostacje musiały znajdować się w domowych QTH i nie mogły operować mocą większą od 10 W. Zapewniono w ten sposób mniej więcej równomierne rozmieszczenie radiostacji na terenie całego okręgu.

Te pierwsze zawody miały bardzo ciekawy i pouczający przebieg i wykazały między innymi wszelkie wady odbiorników superreakcyjnych przy pracy w znacznym natłoku radiostacji. Łączności z naszymi czeskimi kolegami nie nawiązaliśmy. OK2OQ wdrapał się nawet na antenę ostrawskiej telewizji, skąd słyszał nasze stacje SP9-504 i SP9DW, ale łączności z nami nie nawiązał. Nagrody w postaci lamp radiowych UKF zakończyły te przyjemne i pożyteczne zawody. Sklasyfikowano 14 radiostacji, które nawiązały 244 łączności. Pierwsze miejsce zajęła stacja klubowa SP9KAG.

Cały maj poświęcono na przygotowanie do zawodów „Polni Den". Zgłosiliśmy 13 ekip. Wiadomo było jednak z góry, że jeżeli nie uda się uzyskać zasilania dla warunków polowych, kilka stacji nie będzie mogło wyjechać na polowe QTH.

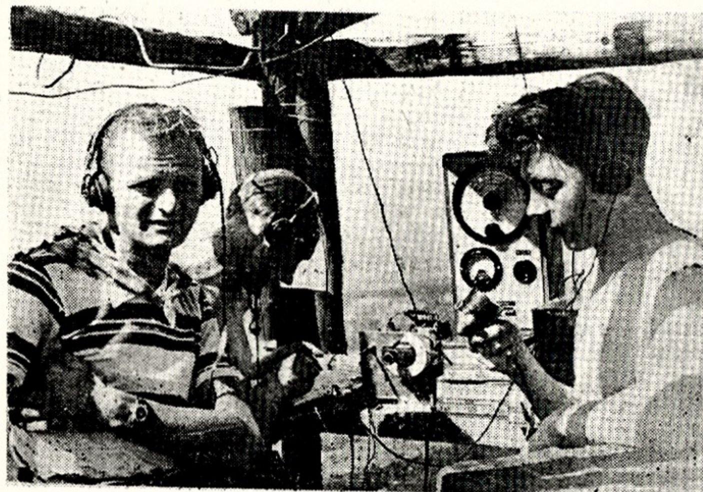
Generalną próbą przed wyjazdem były II Wojewódzkie Zawody UKF, urządzone 10 czerwca. Zawody trwały tylko 6 godzin i były ściśle wewnętrznymi. Pracowało 13 radiostacji, które nawiązały 253 łączności. Stabilność nadajników poprawiła się znacznie; wypróbowano pierwsze dwa odbiorniki superheterodynowe. Przeciętny zasięg QSO wzrósł, pobito także „rekord okręgu" nawiązując łączność na odległość 30 km. Wprawdzie większość radiostacji posiadała już anteny kierunkowe, ale stwierdzono, że ich zestrojenie pozostawia jeszcze dużo do życzenia. Sklasyfikowano wszystkie 13 radiostacji. Pierwsze miejsce zajęła SP9DV.

Nastąpił ostatni miesiąc przygotowań i nie kończące się kłopoty z zasilaniem. Otrzymaliśmy także wreszcie kilka dalszych licencji. Brak zasilania wyeliminował jednak ostatecznie cztery radiostacje. Z pozostałych wyjechały stacje klubowe SP9KAG i SP9KAT oraz siedem stacji indywidualnych: SP9DI, DW, DY, DU, EH, DZ i CE. Wszyscy znają trudne warunki pracy, jakie zaistniały w tegorocznych zawodach „Polni Den"; mimo wszystko nasze radiostacje uzyskały 520 QSO, zwiększając zeszłoroczną przeciętną z 45 na 57 QSO, dla każdej stacji. Postęp w stosunku do roku 1955 jest wyraźny (patrz poniższa tablica), ale przyznajemy w duchu, że liczyliśmy na więcej.

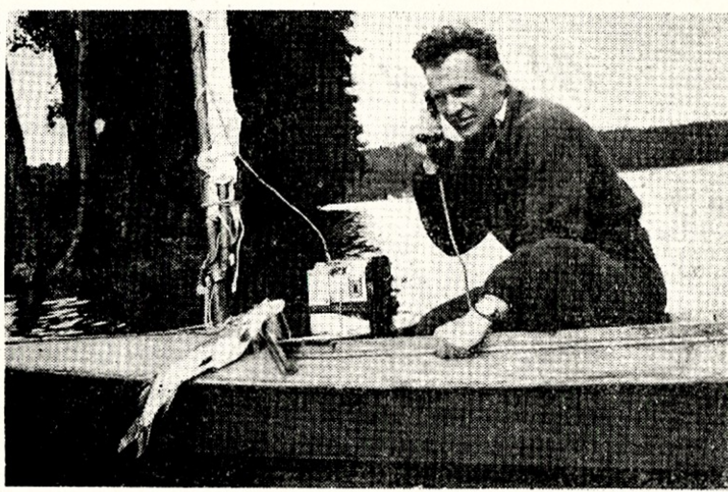
Polni Den w roku	Uczestniczyło radiostacji	Nawiązano QSO	Przeciętnie QSO na 1 stację	Łączna ilość km QSO	Przeciętnie km na 1 QSO
1955	4	182	45	11850	65
1956	9	520	57	37300	72

Okres wakacyjny wykorzystano do dalszych ulepszeń sprzętu. SP9DR otrzymał zezwolenie na używanie radiostacji UKF na jeziorach Mazurskich na czas swego urlopu. Wykonał on szereg ciekawych prób łączności między bazą na lądzie i kajakiem pływającym po jeziorze, między pływającymi kajakami oraz prób łączności UKF w lasach.

Po wakacjach oczekiwały nas Europejskie Zawody UKF, w których mieliśmy po raz pierwszy wziąć udział. Postanowiliśmy, że ekipy wyjeżdżające w góry skupią się na aparaturze 420 MHz jako głównej, traktując 144 MHz jako mniej ważne, zaś radiostacje pracujące w domowych QTH skierują swoje wysiłki głównie na łączność w pasmie 2-metrowym. A oto wyniki stacji śląskich uzyskane w Europejskich Zawodach UKF.



SP9EH, SP9DY i SP9DV w zawodach „Polni Den 1955“



SP9DR na jeziorach Mazurskich

Pasmo 420 MHZ

Znak stacji	Ilość stacji		Najdłuższe QSO
	kraj.	zagr.	
SP9DU	6	6	SP5FM/EL — 225 km
SP9EB	7	3	„ „
SP9DW	3	7	„ „
SP9DV	4	7	OK1VR—115km
SP9DR	2	3	OK3KBT-106 „
SP9DI	3	2	SP5KAB-160 „
SP9DZ	3	—	
SP9KAG	3	—	
SP9KAG /5	3	—	

Pasmo 144 MHz

Znak stacji	Ilość QSO		Ilość km	Km/QSO	Punktów
	kraj.	zagr.			
SP9DR	4	5	398	45	162
SP9DW	4	4	308	44	96
SP9DV	3	2	120	24	64
SP9DV	3	—	46	16	3

Wyniki w pasmie 2 m są raczej dobre, natomiast w pasmie 70 cm są jeszcze słabe, ale już w tej chwili mamy w okręgu 6 radiostacji 420 MHz i nie pozostanie to bez wpływu na przyszłe wyniki wtym pasmie.

W dniach 22—23 września 1956 r. urządziliśmy III Wojewódzkie Zawody UKF w pasmie 144 MHz. Wzięło w nich udział 12 radiostacji, w tym 3 czechosłowackie. Naszym zdaniem uzyskano doskonałe wyniki, w każdym razie poniższa tablica wykazuje ogromny postęp UKF w naszym okręgu. Pracowano wyłącznie z domowych QTH zarówno w kraju jak i w Czechosłowacji i osiągnięto niezły zasięg 78 km. Tablica wskazuje, jak podnosił się poziom wojewódzkich zawodów UKF.

Wojewódz. Zaw. UKF w 1956 r.	Sklasyf. stacji	Ilość QSO	Pokonana ilość km	Przecięt. km na stację	Przecięt. QSO na stację	Najdłuższe QSO
I (kwiec.)	14	244	1574	112	17	17
II (czerw.)	13	253	1755	135	19	30
III (wrzes.)	12	259	2675	223	22	78

W końcu października kilku operatorów otrzymało przepustki graniczne i odwiedziło współpracujące z nami Kluby w Trzyńcu i Ostrawie, w grudniu spodziewamy się rewizyty czechosłowackich kolegów u nas.

W listopadzie wprowadziliśmy dni, w których łączności UKF odbywają się fonią w obcych językach z zachowaniem oczywiście wszystkich międzynarodowych przepisów amatorskiej komunikacji radiowej. Wydaje się, że jest to bardzo pożyteczna inowacja, pozwalająca na stałe podnoszenie kwalifikacji operatorskich — jak się przy tym okazało, nie pozbawiona momentów komicznych.

Obecnie posiadamy w okręgu dwie klubowe radiostacje UKF, a mianowicie: SP9KAG i SP9KAT oraz 16 indywidualnych: SP9DI, DL, DN, DO, DR, DQ, DV, DU, DW, DW, DY, DZ, EA, EB, EC, ED i EH. Nie są tu oczywiście uwzględnione inne radiostacje amatorskie nie pracujące na UKF.

Bylibyśmy jednostronni gdybyśmy nie powiedzieli o swoich kłopotach. Obserwujemy mianowicie ostatnio słaby postęp stanu technicznego naszych radiostacji. Przypisać to należy przede wszystkim niemożności zakupienia sprzętu UKF, a zwłaszcza lamp 832 i 6J6, kondensatorów, kwarcu, rurek aluminiowych i kabla koncentrycznego. Jeżeli w najbliższej przyszłości nie nastąpi poprawa w tej dziedzinie, to postęp techniczny u nas trzeba będzie „dusić na siłę“. Boli nas także sprawa znajdujących się wśród nas młodych radioamatorów, którzy z uwagi na swój szkolny wiek nie są w stanie zakupić z własnej kieszeni bardzo drogich części radiowych czy lamp. Jeżeli nie pomożemy im przez dostarczenie taniego sprzętu, np. ze złomu lub starych zapasów magazynowych, to wydaje się, że dotychczasowa płynność kadr młodych radioamatorów nie tylko nie będzie utrzymana, ale wydatnie wzrośnie. Stanowczo nie leży to w naszym interesie!

Drugą bolączką jest „niechęć“ do używania telegrafii w łącznościach UKF. Pracę w tym kierunku trzeba będzie rozpocząć chyba od wyznaczenia określonych dni, w których dozwolona będzie jedynie telegraficzna łączność. Ostatnie, dość liczne zawody UKF wykazały przecież przewagę telegrafii w nawiązywaniu dalekich połączeń, szczególnie w warunkach natłoku pracujących stacji i należy przypuszczać, że nasi operatorzy wyciągną z tego rozsądne wnioski na przyszłość.

Reasumując, należy uznać ubiegły rok za pomyślny w rozwoju UKF naszym okręgu i mamy nadzieję poczynić w roku przyszłym dalsze po stępy.

Naczelna Rada Radioklubów powierzyła nam przeprowadzenie Pierwszych Krajowych Zawodów UKF w pierwszą niedzielę czerwca 1957 (wg planu brukselskiego).

Apelujemy do UKF-owców całego kraju o wzięcie udziału w tych zawodach: „pakujcie waty w antenę i wychodźcie jak i na czym się da“. Obiecujemy liczne i pożyteczne nagrody!

Z okazji Nowego Roku radioamatorzy Śląska przesyłają wszystkim radioamatorom w kraju „best 73“.

Na pasmach

◆ W CQ DX Contest 1956 pracowało więcej stacji polskich niż zazwyczaj. Wyniki nie są rewelacyjne m. in. z powodu rozproszenia uwagi (i czasu) „polskim październikiem", ale przecież Polski w zawodach nie zabrakło. „Wszystkopasmowcy" nie osiągnęli nadzwyczajnych wyników (najlepszy w fonii SP8CK), ale „jednopasmowcy" w części telegraficznej mieli kilka pięknych wyników (SP8CK ponad 16 000 pkt na 28 MHz). SP5KAB ponad 15 000 pkt na 7 MHz, SP5FM 8 000 pkt. na 3,5 MHz — (drugi w świecie po DL1FF).

◆ Dopiero teraz dowiedzieliśmy się, że już 6 marca 1956 zostało nawiązane pierwsze QSO Szwecja - Dania na 420 MHz między SM7BZX (Malmö) i OZ1PL (Taarbaek). Obie stacje używały w stopniach końcowych nadajników QQE 06/40, jako potrajaczy częstotliwości. SM7BZX miał antenę 16-elem., a OZ1PL — 6-elementową.

◆ W Bawarskich Górskich Zawodach UKF, które odbyły się 5 sierpnia 1956, pierwsze miejsce zajął nasz znajomy DL6MH.

KRONIKA IARU

Otwieramy nową, stałą rubrykę poświęconą wiadomościom z bieżącej pracy i działalności Międzynarodowej Unii Radioamatorskiej i zrzeszonych w niej organizacji radioamatorskich.

Dziś podamy tylko najważniejszą wiadomość: po 18 latach wracamy do Międzynarodowej Unii Radioamatorskiej, by wspólnie z innymi krajami walczyć o obronę praw radioamatorów i rozwój radioamatorstwa na świecie. Czeka nas jeszcze tylko kilka formalności, m. in. przesłanie do Sekretariatu IARU (mieszczącego się w USA) statutu reaktywującego się Polskiego Związku Krótkofalowców.

Przed wojną byliśmy bardzo aktywnym członkiem IARU. Postaramy się kontynuować tę tradycję.

NOWOCZESNE LAMPY ODBIORCZE

PRZEGLĄDAJĄC ostatnio wydane katalogi lamp radiowych, jesteśmy świadkami **wielkiego rozwoju techniki** lampowej w kierunku przydatności do coraz to większych częstotliwości. Z drugiej jednak strony jesteśmy również świadkami produkcji wielkiej ilości typów **lamp, które powodują, że przeciętny radioamator gubi** się zarówno w nomenklaturze, jak i w ich zastosowaniu.

Szybki rozwój telewizji i techniki UKF zmusił konstruktorów do opracowywania lamp dla wysokich częstotliwości, przy czym z uwagi na dużą ilość tych lamp, występujących w odbiornikach telewizyjnych, zagadnienie zmniejszenia wymiarów miało też poważne znaczenie.

Z istniejących typów podamy przede wszystkim dane lamp typu „Noval" — 9-nóżkowych, całkowicie szklanych, które mają szerokie zastosowanie w nowoczesnych odbiornikach z zakresem UKF i w odbiornikach telewizyjnych. Lampy te będą produkowane już w najbliższych latach przez przemysł krajowy.

Lampy z cokołem „Noval" produkowane są w trzech zasadniczych seriach — seria E z oznaczeniem cyfrowym 80...89, seria P 80...89 i seria U 80...89.

Seria E posiada napięcie żarzenia 6,3 V i stosowana jest w odbiornikach na prąd zmienny, w odbiornikach samochodowych, a także przy prądzie żarzenia nie przekraczającym 300 mA w odbiornikach uniwersalnych (zwłaszcza telewizyjnych), przy współpracy z lampami serii P i U.

W odbiornikach radiofonicznych stosowane są następujące typy lamp: ECH81 — trioda-heptoda, EF85 — pentoda-selektoda, EABC80 — potrójna dioda-trioda, EL84 — 12 W pentoda, przy czym w części UKF pracuje lampa ECC85 (ECC81) lub ECH81 albo EF80.

W innych układach stosuje się często lampy EF89 (wzmacniacze w. lub p.cz.), EBF80 (pośr. cz.), EBC81 (m.cz.).

Seria P o prądzie żarzenia 0,3 A została skonstruowana przede wszystkim dla odbiorników telewizyjnych, które, jak już Czytelnicy mogli się z podawanych na łamach Radioamatora opisów zorientować, wykonywane są dzisiaj z reguły jako uniwersalne. W takim wykonaniu odbiorniki, **nie posiadają transformatora sieciowego, mają** więc małą wagę.

Odbiornik telewizyjny posiada 15 do 20 lamp, z czego 10 do 15 o mocy żarzenia **2 ÷ 3** W, zaś 4 do 6 lamp o większej mocy admisyjnej zużywają na żarzenie 4 ÷ 9 W.

Wynika z tego, że moc pobierana na żarzenie musi wynosić minimum około 50 W, co przy napięciu sieci 220 V wymaga prądu większego od 0,2 A.

Przy zastosowaniu lamp o prądzie żarzenia mniejszym od 0,3 A należałoby tworzyć kilka równoległych obwodów żarzenia, co niepotrzebnie skomplikowałoby układ odbiornika.

Przy prądzie 0,3 A i napięciu sieci 220 V otrzymujemy do dyspozycji ok. 66 W, co w zupełności wystarcza dla wielolampowego odbiornika.

Ponieważ w serii E spotykamy szereg lamp o prądzie żarzenia 0,3 A, dlatego są one również stosowane w odbiornikach telewizyjnych. Oprócz tego, mogą być również stosowane lampy o prądzie 0,2 i 0,15 A z równolegle włączonymi opornikami powiększającymi prąd ogólny do 0,3 A.

Jako przykłady lamp serii P należy wymienić:

PCC84 i PCC85 — podwójne triody dla zakresu UKF,

PCF80, PCF82 — triody-pentody dla stopnia przemiany (oscylator mieszacz),

PCL81, PCL82 — triody-pentody końcowe,

PABC80 — potrójna dioda-trioda,

PL81 — pentoda dla generatora linii.

Seria U o prądzie żarzenia 0,1 mA przeznaczona jest dla uniwersalnych odbiorników radiofonicznych. Wartości elektryczne niektórych **lamp tego typu pokrywają się** z danymi lamp serii E lub P. Dla przykładu:

UABC80 ≃ EABC80 ≃ PABC80

UBC81 ≃ EBC81

UBF80 ≃ EBF80

UCC85 ≃ ECC85 ~ PCC85

Przy omawianiu charakterystyk lamp będziemy równocześnie podawać odpowiedniki elektryczne lamp innych serii.

EABC80 (odpow. 6AK8 — 6T8, trioda jak EBC41, EBC81) — potrójna dioda-trioda, ma zastosowanie szczególnie w odbiornikach AM-FM, dioda d_1 służy — dla demodulacji sygnałów i automatyki, diody d_2 i d_3 dla demodulacji sygnałów FM w układzie detektora stosunkowego, przy czym

w celu zmniejszenia efektu mikrofonowego pojemność obwodu wtórnego filtru FM nie może być mniejsza od 35 pF. Dla uniknięcia przydźwięku, nóżka nr 5 połączona z włóknem powinna być uziemiona (połączona z masą).

Dane techniczne (cokół na rys. 1)

$U\dot{z}$ = 6,3 V
$I\dot{z}$ = 0,45 A
Ua = 250 V
Ia = 1 mA
Us_1 = —3 V
S = 1,2 mA/V
Ri = 58 kΩ
Pa = 1 W
Ua_{max} = 300 V
Ik_{max} = 5 mA
Ud_{max} = 350 V
Id II, III $_{max}$ = 10 mA
Id I $_{max}$ = 1 mA
Cas — 2,2 pF
$U\dot{z}k$ = 150 V

Rys. 1

Rys. 2

Rys. 3

Warunki pracy

Ub = 250 V
Ra = 0,22 MΩ
Rk = 1,8 KΩ
Ia = 0,7 mA
K = 51 v/v — wzmocnienie
ua = 10 V sk. nap. zmienne na oporniku anodowym
k = 0,9% zniekształcenia

Charakterystyki triody i diod przedstawione są na rys. 2 i 3. Rys. 4 przedstawia przykład zastosowania lampy EABC80 w odbiorniku AM-FM.

EBF80 (odpow. UBF80) duodioda-pentoda selektoda stosowana jest dla demodulacji sygnałów z modulacją amplitudy oraz dla wzmocnienia w stopniach w. lub pośr. cz. Nadaje się również do pracy w stopniach m. cz., jednak bez regulacji automatycznej.

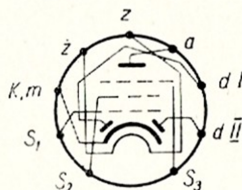
Rys. 4

Dane techniczne (cokół rys. 5)

	$Us_1 = -2$ V	
$Uż = 6{,}3$ V	$S = 2{,}2$ mA/V	$Ik_{max} = 10$ mA
$Iż = 0{,}3$ A	$Ri = 1500$ kΩ	$Użk_{max} = 100$ V
$Ua = 250$ V	$Pa = 1{,}5$ W	$Ud = 200$ V
$Ia = 5$ mA	$Ps_2 = 0{,}3$ W	$Id = 0{,}8$ mA
$Us_2 = 85$ V	$Ua_{max} = 300$ V	$Cas = 0{,}003$ pF
$Js_2 = 1{,}75$ mA	$Us_{2max} = 300$ V	

Warunki pracy (w. cz. i p. cz.)

$Ub = 250$ V
$Rs_2 = 95$ kΩ
$Us_1 = -2$ V
$Rk = 300$ Ω
$Ia = 5$ mA
$Is_2 = 1{,}75$ mA
$S = 2{,}2$ mA/V
$R_{szum} = 6{,}8$ kΩ



Rys. 5

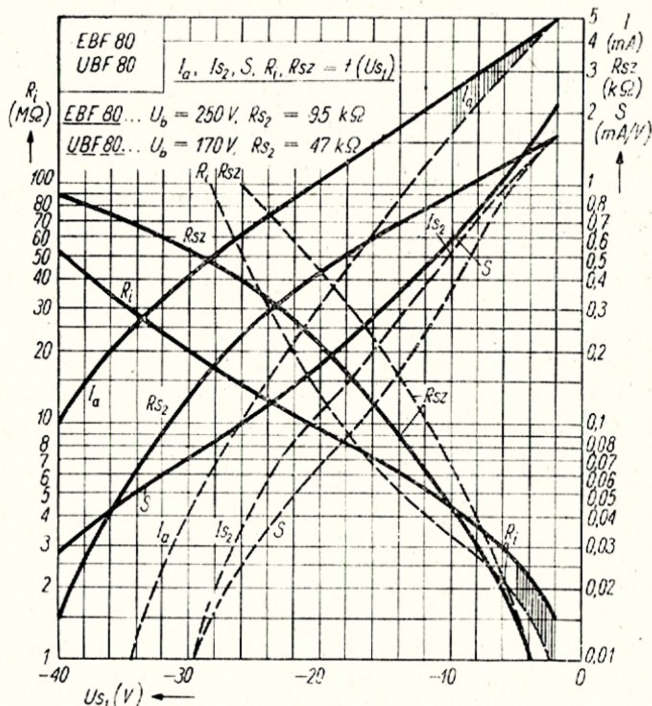
Warunki pracy — m. cz.

jako *pentoda*

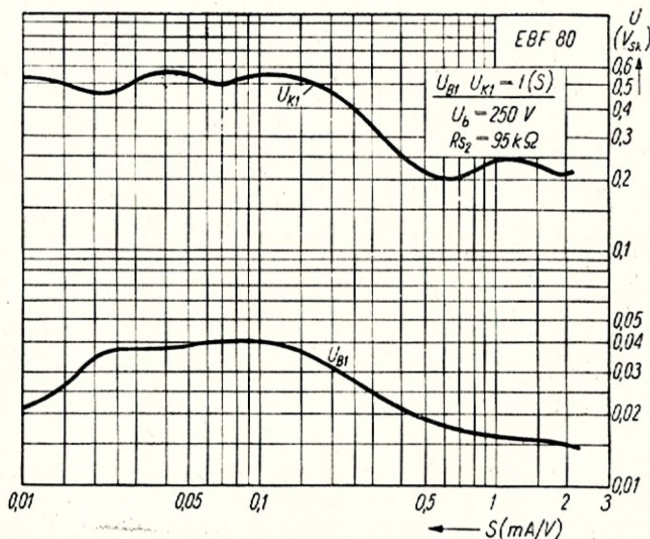
$Ub = 250$ V	250 V	250 V
$Ra = 0{,}22$ MΩ	0,22 MΩ	0,1 MΩ
$Rs_2 = 0{,}82$ MΩ	1 MΩ	0,39 MΩ
$Us_1 = -1{,}9$ V	$Rs_1 = 10$ MΩ	$-2{,}1$ V
$Rk = 1{,}8$ kΩ	$Rk = 0$	1 kΩ
$Ja = 0{,}75$ mA	0,75 mA	1,5 mA
$Is_2 = 0{,}3$ mA	0,25 mA	0,53 mA
$K = 110$ V/V	160 V/V	80 V/V
$ua = 8$ V	8 V	8 V
$k = 2$%	2,1%	2,2%

jako *trioda*

$Ub = 250$ V	250 V
$Ra = 0{,}1$ MΩ	0,05 MΩ
$Us = 1{,}7$ V	$-2{,}3$ V
$Rk = 0{,}82$ kΩ	0,56 kΩ
$Ia = 2{,}08$ mA	4,1 mA
$K = 14$	13
$ua = 8$	8
$k = 4{,}3$%	2,9



Rys. 6



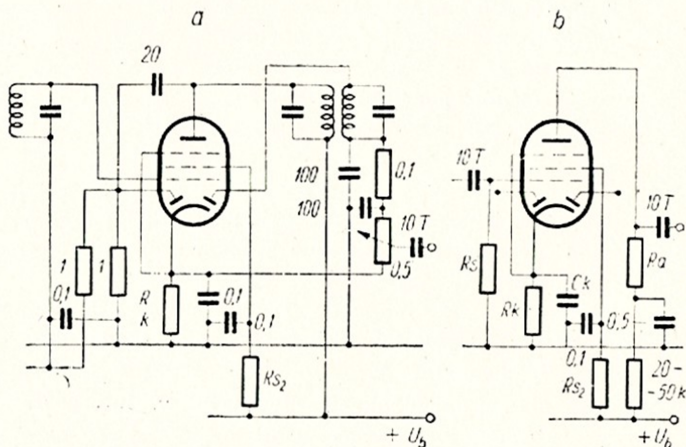
Rys. 7

Rys. 6 przedstawia zależności prądu anodowego *Ia*, prądu ekranu Is_2, nachylenia *S*, oporności szumów R_{szum} i oporności wewnętrznej *Ri* jako funkcje napięcia siatkowego Us_1.

Rys. 7 przedstawia efekt modulacji skrośnej (Uk_1), przydźwięku (Ub_1) w zależności od nachylenia lampy *(S)*.

Rys. 8 a i b przedstawiają układy we wzmacniaczu pośr. i m. cz.

ECC81 (odpow. charakterystyki jak EC92, 12AT7). Podwójna trioda specjalnie dla zakresu fal ultrakrótkich, stosowana jest albo w układzie wzmacniacza w. cz., z samooscylującym stopniem przemiany, albo jako wzmacniacz w. cz. w układzie kaskodowym: oprócz tego stosowana jest również w różnych układach odbiorników telewizyjnych. Układ obwodu żarzenia z odprowadzeniem od środka pozwala na żarzenie napięciem 6,3 V (0,3 A) lub 12 V (0,15 A).



Rys. 8

Dane techniczne (cokół rys. 9)

$Uż = 6{,}3$ V (12,6 V)
$Iż = 0{,}3$A (0,15 A)
$Ua = 250$ V
$Ia = 10$ mA
$Us_1 = -2$ V
$S = 5$ mA/V
$Ri = 12$ kΩ
$Pa = 2{,}5$ W
$Ua_{max} = 300$ V
$Użk_{max} = 90$ V
$Ik_{max} = 15$ mA
$C_{as} = 1{,}7$ pF

Rys. 9

$C_{wejsc.} = 2{,}5$ pF
$C_{wyjsc.} = 0{,}45$ pF

Warunki pracy

a) *wzm. w. cz.*

$Ub = 250$ V
$Us_1 = -2$ V
$Rk = 200$ Ω
$Ja = 10$ mA
$R_{szum} = 0{,}5$ kΩ
$R_{wejsc.}^{*} = 5$ kΩ

b) *wzm. m. cz.*

$Ub = 250$ V
$Ra = 0{,}1$ MΩ
$Us_1 = -1{,}7$ V
$Rk = 1$ kΩ
$Ia = 1{,}7$ mA
$K = 44$ V/V
$ua = 5$ V
$k = 1\%$

Stosowane układy

Rys. 10 przedstawia schemat wzmacniacza wejściowego na zakresie UKF w układzie przeciwsobnym z uziemioną katodą. Na rys. 11 widzimy podobny schemat wzmacnia-

Rys. 10

Rys. 11

cza, ale w układzie z uziemioną siatką. Rys. 12 przedstawia wzmacniacz w. cz. w układzie kaskody — pierwszy

Rys. 12

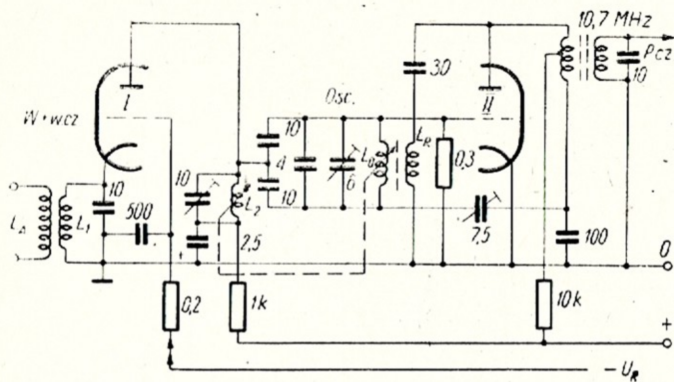
system jest wzmacniaczem o podstawie katodowej, zaś drugi system o podstawie siatkowej (z uziemioną siatką). Rys. 13 przedstawia zastosowanie lampy ECC81 w stopniu przemiany (mieszanie sumujące), przy czym system drugi pracuje jako oscylator w układzie Colpits'a. Układ ten jest stosowany w odbiornikach telewizyjnych.

Rys. 13

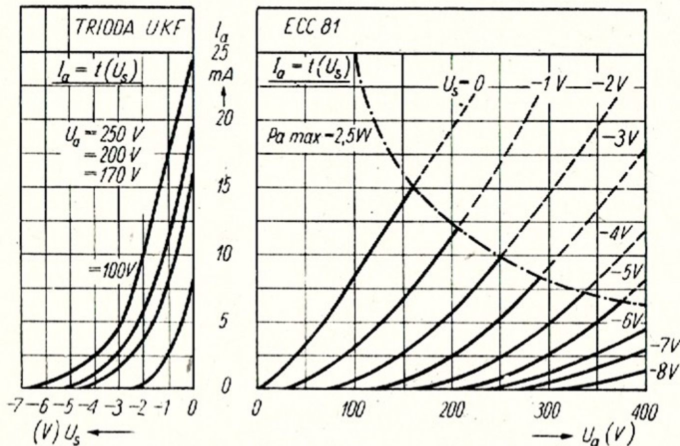
Rys. 14 przedstawia układ wzmacniacza impulsów i stopnia izolującego. Elementy *RC* (całkowanie) w obwodzie siatki systemu pierwszego tworzą impulsy pionowe, zaś elementy (różniczkowanie) *RC* w obwodzie anodowym systemu drugiego wyfiltrowują impulsy poziome.

Rys. 14

Rys. 15 przedstawia układ wejściowy UKF dla odbiornika radiofonicznego. System I pracuje jako wzmacniacz w. cz., zaś system II jako stopień przemiany z oscylatorem; wzmocnienie całego układu od anteny do filtru p.cz. wynosi z uwzględnieniem przemiany 500.



Rys. 15



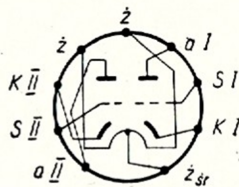
Rys. 16

Rys. 16 przedstawia charakterystykę anodową lampy.

ECC82 (12AH7) podwójna trioda stosowana przede wszystkim w odbiornikach telewizyjnych w układzie oscylatora linii i ramki oraz w układzie rozdzielającym impulsy. W układzie wzmacniacza m. cz. lampa daje małe wzmocnienie (ok. 14).

Dane techniczne (cokół na rys. 17)

$U\dot{z}$ = 6,3 V (12,6 V)
$I\dot{z}$ = 0,3 A (0,15 A)
Ua = 250 V
Ia = 10,5 mA
Us_1 = — 8,5 V
S = 2,2 mA/V
Ri = 7 kΩ
Pa = 2,75 W
Ua_{max} = 300 V
$U\dot{z}k$ = 180 V
Ik_{max} = 20 mA
Cas = 1,6 pF



Rys 17

$C_{wejśc.}$ = 0 5 (0,37) pF
$C_{wyjśc.}$ = 1,8 pF

Warunki pracy (wzm. m. cz.)

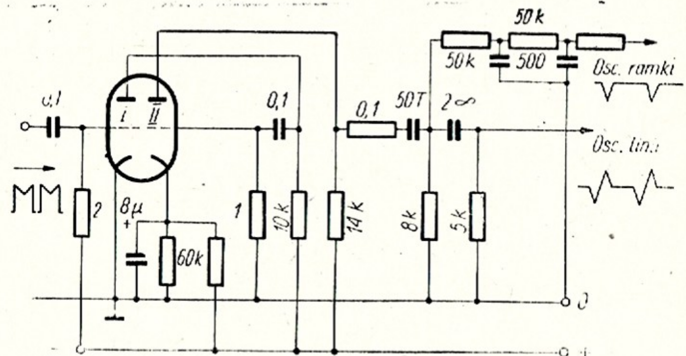
Ub = 400 V	250 V	100 V
Ra = 0,22 M	0,22 M	0,22 M
Rk = 3,9 kΩ	3,9 kΩ	3,9 kΩ
Ia = 1,3 mA	0,82 mA	0,33 mA
k = 14,5 V/V	14,5 V/V	14,5 V/V
ua = 50 V	28 V	8 V/V
k = 5,1%	4,8%	4%

Stosowane układy

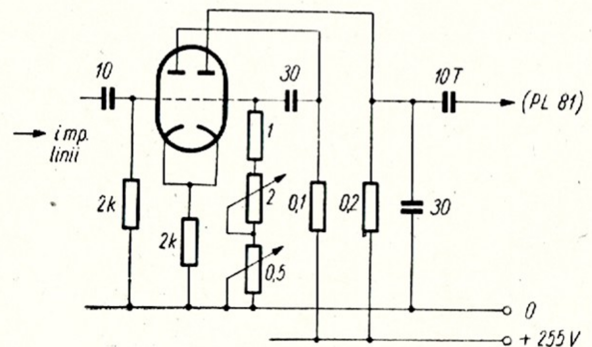
Lampa ECC82, tak jak wspomniano, stosowana jest przede wszystkiem w odbiornikach telewizyjnych. Rys. 18 przedstawia układ wzmacniacza impulsów z rozdziałem impulsów linii i ramki na wyjściu.

Rys. 19 przedstawia schemat oscylatora linii w układzie multiwibratora. Regulacja częstotliwości odbywa się poprzez zmianę oporników w obwodzie siatki systemu II.

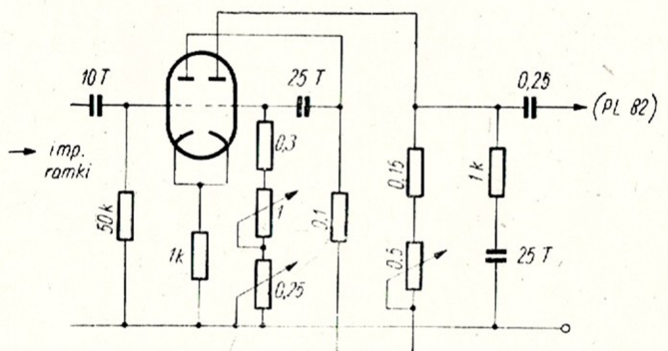
Na rys. 20 widzimy schemat oscylatora ramki w układzie, jak poprzednio, przy czym amplitudę reguluje się zmianą opornika anodowego systemu II.



Rys. 18



Rys. 19



Rys. 20

M. F.

NOWE WYDAWNICTWA

„Warsztat radioamatora", inż. Kazimierz Lewiński. Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa 1956. Stron 64, wydanie II, nakład 25 000 egz., cena zł 2,80.

Kompletujący swą biblioteczkę fachową radioamator znajdzie na półkach księgarni technicznych wznowione wydanie krótkiego zbioru podstawowych wiadomości o pracach montażowych, pt. „Warsztat radioamatora".

Na treść wydanej pracy składa się 6 rozdziałów. Podaje w nich autor opis podstawowych narzędzi, przyrządów i materiałów stosowanych przy budowie i naprawie odbiorników radiowych, a ponadto wskazówki prawidłowego posługiwania się nimi i wykonywania robót montażowych. Wiadomości te — jako zasadnicze i niezbędne — powinien sobie przyswoić każdy początkujący radioamator, próbujący swych sił w samodzielnym dokonywaniu napraw sprzętu lub montowaniu układów odbiorczych czy ich badaniu.

Zestawienie urządzeń pomocniczych, narzędzi pracy, materiałów montażowych oraz przyrządów pomiarowych, obejmuje takie tylko wyposażenie warsztatu, jakie odpowiada indywidualnym potrzebom radioamatora, a jednocześnie jego na ogół skromnym możliwościom. Dopiero z biegiem czasu, w miarę „zagospodarowywania się" — może radioamator uzupełnić wyposażenie swego warsztatu takimi pomocami, jak generator w. cz., tongenerator, woltomierz lampowy, przyrząd do badania lamp, falomierz absorcyjny.

Obróbce materiałów i prawidłowemu posługiwaniu się narzędziami, sposobom wykonywania połączeń elektrycznych, lutowaniu, nawijaniu cewek, wykonywaniu małych kondensatorów i czyszczenia styków poświęca książka jeden z najobszerniejszych ustępów.

Dość szczegółowo omówiona jest poza tym budowa prostego układu odbiorczego na przykładzie konstrukcji 1-obwodowego aparatu 2-lampowego, ilustrowanej schematami ideowymi i montażowymi.

Rozdział końcowy zapoznaje czytelnika z ważniejszymi właściwościami materiałów konstrukcyjnych (metale, materiały izolacyjne, plastyczne, chemiczne), z jakimi styka się on w swojej praktyce radioamatorskiej.

Ilustrują treść dobrze dobrane i starannie wykonane rysunki. Estetyczna okładka, poprawny druk i dość dobry papier składają się w sumie na udaną całość.

Zastrzeżenia budzą jednakże drobne niedociągnięcia samej korekty. Na przykład: str. 5 — „zadowolenie z wyników osiągniętej pracy (a dlaczego nie „zadowolenie z osiągniętych wyników pracy"?), str. 26 — „Falomierz absorbcyjny", a dwa wiersze niżej — „falomierz absorpcyjny", str. 37 — „za pomocą wykrojników opisanych poprzednio na rys. 15" (niestety nie „opisanych" na rys. 15, a tylko „przedstawionych"), str. 39 — „sposoby łączenia elektrycznego poszczególnych punktów w aparacie" (punktów?)... Można mieć o te i im podobne (a w samej rzeczy drobne) potknięcia pretensję tylko dlatego, że znalazły się w „wydaniu drugim poprawionym".

W ogólnej ocenie omawianej książki należy stwierdzić, że stanowi ona wartościową, bo nader przydatną dla ruchu radioamatorskiego pozycję wydawniczą. Zainteresowani znajdą w niej rzetelnego informatora „warsztatowego".

W.

NAKŁADEM WYDAWNICTW KOMUNIKACYJNYCH UKAZAŁY SIĘ

Hieronim Stefański — „Aparaty i urządzenia telegraficzne", Wyd. I, poziom II/III, format A5, stron 422, dys. 250, nakład 2500 egz., cena 20,30.

Książka zawiera opisy działania aparatów telegraficznych, teletransmisyjnych urządzeń dla telegrafii, łącznic telegraficznych, a także opisy instalacji i konserwacji tych urządzeń.

Praca przeznaczona jest dla uczniów technikum telekomunikacyjnego oraz dla pracowników zatrudnionych przy eksploatacji urządzeń telegraficznych.

Czesław Klimczewski — „Jak czytać schematy radiowe". Wyd. III, poziom II, format A5, stron 333, rys. 416, nakład 30 000 egz., cena 18,60.

Książka ta zaznajamia czytelnika z symbolami poszczególnych elementów odbiorczych urządzeń radiowych i uczy na przykładach czytać schematy oraz daje praktyczne wskazówki, które mogą być wykorzystane przy budowie i naprawie odbiorników radiowych.

Przeznaczona jest dla szerokich rzesz radioamatorów, którzy po przyswojeniu sobie zasad radiotechniki pragną wypróbować swe siły w samodzielnej pracy radioamatorskiej.

H. Borowski — „Cewki do odbiorników". Wyd. II, poziom II, format A5, stron 194, rys. 77, nakład 10 000 egz., cena zł 8,90.

Książka w krótkiej i przystępnej formie zapoznaje czytelnika z typami cewek, podaje ich konstrukcję, sposoby obliczania, metody rozciągania pasm krótkofalowych oraz pomiary cewek.

Książka jest przeznaczona dla radioamatorów, klubów i kół radioamatorskich oraz może być pomocną dla punktów usługowych naprawy sprzętu radiotechnicznego.

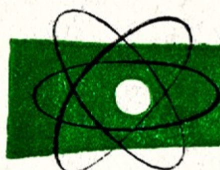
Janusz Łubek — „Miernictwo radiotechniczne". Wyd. I, poziom II/III, format A5, stron 243, rys. 179, nakład 2500 egz., cena zł 8,50.

Książka podaje teoretyczne i praktyczne wiadomości z zakresu miernictwa radiotechnicznego, omawia szczegółowo przyrządy pomiarowe oraz sposób wykorzystania ich przy pomiarach mocy, prądów i napięć małej częstotliwości oraz wielkiej częstotliwości.

Książka jest w zasadzie podręcznikiem dla uczniów IV klasy technikum łączności wydziału radiokomunikacyjnego, może jednak stanowić cenną pomoc dla personelu technicznego na poziomie technika i telemontera.

Uwaga Amatorzy Techniki! Z powodu całkowitej likwidacji byłego Biura Naukowo - Wydawniczego wyprzedajemy poradniki techniczne i broszury radiowe po **zł 1,50 za egzemplarz.** Spis pozostałych jeszcze broszur i poradników wysyłamy bezpłatnie! **H. Gajewska, Zakopane skrz. poczt. 125.**

Cena zł. 5



Czy wiecie, że...



◆ W laboratorium RCA (Princeton - NY) opracowano poprawiony model urządzenia do zapisu i odtwarzania kolorowej telewizji na taśmie magnetycznej. Przy nagrywaniu sygnał kolorowy rozkłada się na składową zieloną, czerwoną i niebieską. Składowe te, o szerokości kanału 1,5 MHz, po wzmocnieniu zapisywane są oddzielnymi ścieżkami na taśmie. Oprócz tego zapisuje się również składowe w.cz. pasma wizji powstałe przez złożenie trzech kolorów na oddzielnej ścieżce. Składowe te obejmują częstotliwości leżące pomiędzy 1,5 a 3,5 MHz. Podobnie zapisuje się jeszcze na piątej ścieżce sygnały synchronizacyjne linii. Wszystkie te sygnały zapisuje się równocześnie za pomocą 5-członowej głowicy. Dźwięk nagrany jest za pomocą oddzielnej głowicy na dwu częstotliwościach nośnych 80 i 150 kHz (w amplitudzie) oraz na częstotliwości 90 kHz z modulacją częstotliwości (podwójny zapis pozwala na skompensowanie szumów). W ten sposób cały sygnał wizyjno-foniczny zapisany jest na siedmiu ścieżkach w sześciu kanałach częstotliwości.

Odtwarzanie z taśmy dokonuje się poprzez złożenie sygnałów odbieranych głowicami z poszczególnych ścieżek, a więc sygnały: czerwony, niebieski, zielony, sygnał kombinowany z trzech kolorów w zakresie większych częstotliwości oraz sygnał synchronizacyjny linii. Sygnały te są odtwarzane przez ruchomą pięcioczłonową głowicę, skąd po dodatkowym wzmocnieniu i nałożeniu dodatkowych impulsów charakterystycznych dla telewizji kolorowej są razem złożone w specjalnym układzie. Ton odtwarzany jest głowicą nieruchomą.

Najtrudniejsze zadanie polega na utrzymaniu w fazie sygnału synchronizacyjnego odtwarzanego z sygnałem synchronizacyjnym lokalnego generatora. Oba te sygnały są ze sobą porównywane w specjalnym układzie — w razie różnicy faz odpowiednio uzyskane napięcie przesuwa mechanizm ruchomej głowicy. Jakość odtwarzania uzyskana tym systemem jest dość dobra, przy czym konstruktorzy zapowiadają dalsze doskonalenie urządzeń.

Dla uzupełnienia niektóre charakterystyczne dane.

Przy szybkości przesuwu taśmy 6 m/sek szpula o średnicy 50 cm pozwala na odtworzenie 15 minut programu. Szerokość taśmy ½" (12,7 mm). Taśma może być zapisana i zmazana przynajmniej 100 razy bez specjalnego zużycia. Czas zużycia głowicy około 100 godzin. System pozwala na zapis i odtwarzanie obrazu testowego z definicją obrazu przynajmniej 250 linii.

Szerokość szczeliny wynosi około $1{,}7 \cdot 10^{-3}$ mm, szerokość zapisu poszczególnych ścieżek video wynosi ok. 1,5 mm. Zapis dźwięku zajmuje szerokość 0,35 mm.

Zapis dźwięku systemem modulacji amplitudy i modulacji częstotliwości pozwala na wybór lepszego pod względem szumów systemu, zależnie od właściwości taśmy i równomierności biegu taśmy. Podane rozwiązanie metody zapisu obrazu stanowi nowe osiągnięcie na polu telewizji.

◆ Technika tranzystorowa znajduje coraz szersze zastosowanie praktyczne. Ostatnio firma „Multitone" przy współpracy personelu technicznego szpitala św. Tomasza w Londynie opracowała urządzenie zleceniowe, czyli „dyspozytorskie" do bezpośredniego komunikowania się z licznym personelem szpitala, bez stosowania do tego celu sieci głośnikowej.

Każda z osób personelu szpitalnego, z którą konieczne jest utrzymywanie stałej łączności (np. lekarz czy siostra) nosi w kieszeni swego płaszcza miniaturowy odbiornik tranzystorowy, zbudowany w postaci pióra wiecznego. Długość tego pióra-odbiornika wynosi około 14 cm, średnica około 1,5 cm. Odbiornik zasilany jest jednym miniaturowym ogniwem rtęciowym o napięciu 1,35 V. Pobór prądu przez odbiornik wynosi 0,5 mA w stanie „spoczynku" i 3 mA w stanie „ruchu". W stanie „spoczynku" odbiornik jest włączony. Obwód wejściowy odbiornika składa się z cewki indukcyjnej nawiniętej na rdzeniu żelaznym o dużej przenikalności magnetycznej i z kondensatora. Dobroć obwodu wynosi około 30. Obwód nastrojony jest na częstotliwość akustyczną w pasmie 2 kHz — 15 kHz. Każdy z odbiorników posiada inną częstotliwość własną. W powyższym pasmie może zmieścić się 56 różnych częstotliwości wywoławczych.

Dookoła budynku szpitala zainstalowana jest pętla druciana przyłączona do wzmacniacza o mocy 70 watów. Naciśnięcie odpowiedniego guzika na konsolecie dyspozytorskiej w centrali zleceniowej uruchamia generator częstotliwości akustycznej o częstotliwości odpowiadającej danemu odbiornikowi. Pole magnetyczne wewnątrz pętli, a więc wewnątrz szpitala, indukuje w danym obwodzie odbiornika „piórowego" napięcia zmienne, które ze swej strony uruchamiają oscylator tranzystorowy znajdujący się również w odbiorniku i pracujący na częstotliwości 1000 Hz. Oscylator ten pracuje na miniaturową słuchawkę, umieszczoną w główce „pióra". Zatem, z chwilą naciśnięcia odpowiedniego guzika centrali, właściciel danego odbiornika umieszczonego w kieszonce słyszy wyraźnie ton o wysokości 1000 Hz. Powyższy sygnał dźwiękowy może być przerywany według odpowiedniego kodu i zawierać odpowiednie zlecenia, np. „podejdź do najbliższego telefonu" lub „zbliż słuchawkę odbiornika do ucha". W ostatnim przypadku właściciel odbiornika wyjmuje „pióro" z kieszeni, naciska na boczny guzik i zbliża je do ucha. Przez przyciśnięcie guziczka wyłącza się oscylator odbiornika a włącza się wzmacniacz tranzystorowy. Odbiornik jest gotowy do odebrania zlecenia podanego przez mikrofon w centrali zleceniowej. Prądy foniczne płynące przez pętlę indukcyjną ze względu na ich przejściowy charakter oraz na szerokie pasmo częstotliwości jakie zawierają, nie są w stanie uruchomić innych odbiorników nastrojonych tylko na jedną częstotliwość akustyczną. Oczywiście, łączność między centralą zleceniową a poszczególnymi osobami personelu szpitalnego jest tylko jednokierunkowa, podobnie zresztą jak przy zastosowaniu systemu zleceniowego głośnikowego. W stosunku do ostatniego opisany system zleceniowy ma tę zaletę, że jest „selektywny", a więc wywołuje jedynie tę osobę, o którą chodzi, poza tym nie przeszkadza innym osobom, ani chorym. Bateryjka w odbiorniku wystarczy na przeciąg 2 miesięcy. Wyżej opisane urządzenie zleceniowe zdało praktyczny egzamin i jest zainstalowane w szpitalu św. Tomasza w Londynie.

(Według „Wireless World", Listopad 1956.)